



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS ZOOTÉCNICAS
EXTENSIÓN CHONE

TESIS DE GRADO

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO EN INDUSTRIAS AGROPECUARIAS

MODALIDAD

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TEMA

“EFECTO DE LA GOMA DEL MUYUYO (*Cordia lutea*) COMO
AGENTE ESTABILIZANTE Y EN LA VIDA ÚTIL DEL NÉCTAR DE
NARANJA (*Citrus X sinensis*)”

AUTORES

GARCÍA MEJÍA JORGE IGNACIO
VITERI ANDRADE WILFRIDO XAVIER

DIRECTOR DE TESIS:

DR. ALEX DUEÑAS RIVADENEIRA, PhD.

CHONE - MANABÍ – ECUADOR

2022

DEDICATORIA

Este trabajo es dedicado principalmente a Dios por nunca dejarme solo y por siempre hacerme sentir un hijo de él, a mis padres que con su amor, paciencia y exigencia hoy puedo cumplir un logro más en mi vida, Gracias por inculcarme el ejemplo de esfuerzo trabajo y valentía y sobre todo de ser una buena persona.

Jorge García

DEDICATORIA

En la vida todos tenemos un camino que seguir, lleno de sueños y metas.

Y al llegar a culminar la tesis que es el fruto de la constancia y esfuerzo compartido con mis seres queridos. Quiero dedicarle con mucho cariño:

A Dios por permitirme concluir esta etapa profesional.

A mis tíos, María y Cecilio quienes han sido compañía y personas fundamentales en este logro.

A mis papás, Cecilia y Wilfrido autores de mi dedicación y constancia.

A mi hijo, que desde su vientre es mi motivación y la razón de ser mejor cada día.

A mis hermanos, Paúl, Mario y Mattias que sigan mi ejemplo quien con consagración finalice una de las mejores metas.

A un amigo especial, Fabricio Barberán por permitirme aprender más de la vida.

A mi compañero de tesis, Jorge García por el apoyo en este arduo trabajo, fruto de los dos.

Sin dejar atrás a mi futura esposa, madre de mi hijo, Angelina quien fue mi apoyo incondicional en todo momento.

Wilfrido Viteri.

AGRADECIMIENTO

Mi profundo agradecimiento a la Universidad Técnica de Manabí y a todos los que conforma parte de esta institución, a nuestro tutor y amigo Dr. Alex Dueñas PhD., por tener la paciencia de guiarnos e impartir su conocimiento.

Al Dr. Plinio Vargas PhD., por su amistad y por estar siempre predispuesto ayudarnos en todo momento, agradecimiento total a todos los docentes por enriquecernos en conocimiento a lo largo de esta carrera, a mis amigos, Gabriela, Valentina, Dioni, Alexandrita y a mi compañero de tesis Xavier Viteri por nunca dejarme solo y lograr alcanzar este triunfo.

Jorge García

AGRADECIMIENTO

Me complace sobre manera a través de este trabajo, exteriorizar mis sinceros agradecimientos a la Universidad Técnica de Manabí, Facultad de Ciencias Zootécnicas, y en ella a los distinguidos docentes, quienes con su dedicación y ética han constituido nuestra base profesional

A nuestro tutor Dr. Alex Dueñas PhD., quien con su experiencia como docente ha sido la guía idónea durante el proceso que ha llevado el realizar este trabajo, el que nos han brindado el tiempo necesario y la información adecuada para que este deseo llegue a ser culminado.

De la misma manera agradecerle al Dr. Plinio Vargas PhD., por su apoyo y enseñanzas durante este proceso, a la Carrera de Ingeniería en Industrias Agropecuarias, por ser parte de esta maravillosa etapa.

Wilfrido Viteri

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

Alex Dueñas Rivadeneira, PhD. Catedrático de la Facultad de Ciencias Zootécnicas, extensión Chone de la Universidad Técnica de Manabí CERTIFICO, que la presente tesis titulada:

“EFECTO DE LA GOMA DEL MUYUYO (*Cordia lutea*) COMO AGENTE ESTABILIZANTE Y EN LA VIDA ÚTIL DEL NÉCTAR DE NARANJA (*Citrus X sinensis*)” ha sido realizada por los egresados: García Mejía Jorge Ignacio y Viteri Andrade Wilfrido Xavier; bajo la dirección del suscrito habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

Chone, julio 2022

Alex Dueñas Rivadeneira, PhD.
DIRECTOR DE TESIS

CERTIFICACIÓN DE LA COMISIÓN DE REVISIÓN Y EVALUACIÓN

TESIS DE GRADO

Sometida a consideración del Tribunal de Revisión y Evaluación designado por: el Honorable Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Zootécnicas, extensión Chone de la Universidad Técnica de Manabí, como requisito previo a la obtención del título de:

INGENIERO EN INDUSTRIAS AGROPECUARIAS

TEMA:

“EFECTO DE LA GOMA DEL MUYUYO (*Cordia lutea*) COMO AGENTE ESTABILIZANTE Y EN LA VIDA ÚTIL DEL NÉCTAR DE NARANJA (*Citrus X sinensis*)”

REVISADA Y APROBADA POR:

REVISOR DE TESIS

PRIMER MIEMBRO DEL TRIBUNAL

SEGUNDO MIEMBRO DEL TRIBUNAL

TERCER MIEMBRO DEL TRIBUNAL

DECLARACIÓN SOBRE LOS DERECHOS DE AUTORES

García Mejía Jorge Ignacio y Viteri Andrade Wilfrido Xavier declaramos que el presente trabajo de titulación es de nuestra autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que hemos consultado las referencias bibliográficas contenidas en este documento.

La Universidad Técnica de Manabí puede hacer uso de los derechos de publicación correspondiente a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normativa Institucional vigente.

García Mejía Jorge Ignacio

Viteri Andrade Wilfrido Xavier

ÍNDICE

DEDICATORIA	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
AGRADECIMIENTO	v
CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS	vi
CERTIFICACIÓN DE LA COMISIÓN DE REVISIÓN Y EVALUACIÓN	vii
DECLARACIÓN SOBRE LOS DERECHOS DE AUTORES	viii
ÍNDICE	ix
ÍNDICE DE TABLAS	xi
ÍNDICE DE FIGURAS	xii
ÍNDICE DE ANEXOS	xii
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xiv
INTRODUCCIÓN	15
Planteamiento del problema.....	17
Objetivos.....	18
Objetivo general.....	18
Objetivos específicos.....	18
Hipótesis.....	18
Justificación.....	19
CAPÍTULO I	20
1.1. MARCO REFERENCIAL.....	20
1.1.1. La naranja.....	20
1.1.2. Propiedades nutricionales de la naranja.	20
1.1.3. Caracterización química de la naranja.	21
1.2. Néctar.....	21
1.2.1. Consumo del néctar.	22
1.2.2. Clasificación de los néctares.	23
1.2.3. Requisitos físicos químicos de néctar.	23
1.2.4. Requisitos microbiológicos del néctar.	24
1.2.5. Componentes básicos del néctar.	25
1.3. Agentes estabilizantes.....	25
1.3.1. Clasificación de los estabilizantes.	26

1.3.2. Estabilizantes en los cítricos.	27
1.4. Conservantes.	28
1.5. Vida útil de las bebidas alimenticias.	28
1.6. Muyuyo.	29
1.6.1. Propiedades del muyuyo.	30
1.6.2. Goma del muyuyo.	30
1.6.3. El muyuyo en la Industria.	31
1.6.4. Usos del muyuyo.	31
1.6.5. Caracterización química del muyuyo.	32
1.6.6. Efectos del muyuyo en otros tipos de alimentos.	33
1.7. Características organolépticas.	33
1.8. Análisis sensorial.	33
CAPÍTULO II.....	35
2.1. MATERIALES Y MÉTODOS.	35
2.1.1. Localización de la investigación.	35
2.2. Diseño experimental.	35
2.3. Tipo de investigación.	36
2.4. Formulación del néctar.....	36
2.6. Estabilidad del néctar de naranja.	38
2.6.1. Prueba de turbidez.	38
2.7. Análisis físico químico del néctar.	39
2.7.1. pH.	39
2.7.2. Grados Brix.	39
2.7.3. Acidez Titulable.	39
2.8. Comportamiento durante el almacenamiento o vida útil de anaquel... 40	
2.9. Perfil sensorial.	40
2.10. Viscosidad.	40
2.11. Colorimetría.	41
2.12. Procesamiento de datos experimentales.	42
CAPÍTULO III.....	43
3.1. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.	43
3.2. Análisis de Turbidez del néctar de naranja.	43
3.4. Análisis microbiológico del néctar de naranja	47
3.4.1. Análisis de coliforme presente en el néctar de naranja.	47
3.4.2. Análisis de Escherichia coli en el néctar de naranja.	47

3.4.3. Análisis de Hongos y Levaduras presentes en el néctar de naranja. .	48
3.5. Análisis sensorial del néctar de naranja.	50
3.5.1. Nivel de aceptabilidad del producto con respecto al Dulzor según el criterio de los panelistas.	50
3.5.2. Nivel de aceptabilidad del producto con respecto a la acidez según el criterio de los panelistas.	51
3.5.3. Nivel de aceptabilidad del producto con respecto al Sabor según el criterio de los panelistas.	52
3.6. Análisis colorimétrico del néctar de naranja.	54
4. Conclusiones.	56
4.1. Recomendaciones.	57
5. Bibliografía.	58

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Caracterización química proximal de la naranja.	21
Tabla 2. Requisitos fisicoquímicos de calidad del néctar de naranja.	24
Tabla 3. Requisitos microbiológicos de calidad del néctar de naranja.	24
Tabla 4. Clasificación de los estabilizantes de acuerdo a su origen.	27
Tabla 5. Caracterización de los metabolitos secundarios contenidos en las 3 fracciones de los extractos vegetal. Pruebas de identificación.	32
Tabla 6. Formulación de los tratamientos.	35
Tabla 7. Formulación del néctar.	36
Tabla 8. Propiedades fisicoquímicas del néctar de naranja usando como agente estabilizante muyuyo.	44
Tabla 9. Análisis microbiológico (Aerobios Mesófilos) presentes en la elaboración de néctar de naranja estabilizado con goma de muyuyo.	49
Tabla 10. Análisis de varianza de los promedios obtenidos en el estudio sensorial (Dulzor).	51
Tabla 11. Análisis de varianza de los promedios obtenidos en el estudio sensorial (Acidez).	52
Tabla 12. Análisis de varianza de los promedios obtenidos en el estudio sensorial (Sabor)	53
Tabla 13. Valores promedio de los parámetros de color para el néctar de naranja preparado con goma de muyuyo como agente estabilizante.	54

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de flujo del proceso de elaboración de néctar con goma de muyuyo como estabilizante.....	37
Figura 2. Comportamiento de la turbidez (NTU) del néctar de naranja usando como agente estabilizante muyuyo.....	43
Figura 3. Gráfica radial del nivel de aceptabilidad del producto con respecto al dulzor.	50
Figura 4. Gráfica radial del nivel de aceptabilidad del producto con respecto a la acidez.	51
Figura 5. Gráfica radial del nivel de aceptabilidad del producto con respecto al sabor	52

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexos 1. Resultados de los análisis de las características fisicoquímicas del néctar de naranja estabilizado con goma de muyuyo	67
Anexos 2. Resultado de laboratorio.....	68
Anexos 3. Analisis de varianza de los resultados obtenido desde el punto de vista Microbiologico “Areobios Mésofilos”	78
Anexos 4. Analisis de varianza de los resultados obtenido desde el punto de vista Microbiologico “Hongos y levaduras”	80
Anexos 5. Analisis de varianza de los resultados obtenido desde el punto de vista fisicoquímico.	82
Anexos 6. Resultados del análisis sensorial del néctar de naranja estabilizado con goma de muyuyo.....	84
Anexos 7. Norma INEN 2337 (2008) (Spanish): Jugos. pulpas. concentrados. néctares. bebidas de frutas y vegetales. Requisitos.....	85
Anexos 8. Evidencia de la hoja de catación.	92
Anexos 9. Fotografías de la catación.....	94

RESUMEN

La incorporación de insumos naturales como la goma del muyuyo representa una buena oportunidad para reemplazar estabilizantes de síntesis química que son muy utilizados y traen consecuencias negativas a futuro. Por lo tanto, el objetivo principal de la presente investigación fue evaluar el efecto de la goma del muyuyo (*Cordia lutea*) como agente estabilizante y en la vida útil del néctar de naranja (*Citrus X sinensis*). Se aplicó un diseño experimental completamente al azar, que consto de tres tratamientos con diferentes concentraciones (2%, 4% y 6%) más un tratamiento testigo. En cada una de las formulaciones elaboradas se realizó una evaluación sensorial. Las variables evaluadas fueron dulzor, acidez y apariencia general, para ello se empleó una escala hedónica. Los datos fueron procesados en el programa estadístico InfoStat, aplicando la estadística no paramétrica y prueba de Kruskal Wallis al 0,05% de significancia, en la prueba de turbidez se obtuvo un valor de 1506,66 NTU (Unidad de Turbidez Nefelométrica), en el tratamiento 1 y en el tratamiento 2 1085,33 NTU, en los resultados del análisis físico químico se obtuvieron los siguientes resultados; un pH 3,37, los °Brix 12,65 y una acidez titulable de 0,39. Se evaluó el comportamiento microbiológico en la cual el T2 es el que se dio como adecuado dentro de la norma NTE INEN 2337:2008. Se estableció que las variables Dulzor, Acidez y Apariencia general estaban dentro del rango permitido. Es necesario considerar que el T2 (4% muyuyo) en general es el tratamiento que mejor se comporta frente al T0 (control). Se aplicó la prueba de CIELAB 2000 lo cual mostró que el mejor tratamiento es el T2 en correspondencia con el análisis sensorial podemos decir que todos los tratamientos funcionaron de manera correcta, estos le daban un color natural al néctar más que el artificial, por lo cual al adicionar goma de muyuyo es factible para este tipo de bebidas. En lo que corresponde al análisis de viscosidad se obtuvo un rango de 5.23 Pa. S (Pascal Segundo) que se encuentra dentro del rango establecido. Por lo cual se instaura que la goma del muyuyo posee propiedades estabilizantes y nutricionales lo cual lo hacen un prometedor insumo alimenticio natural.

Palabras claves: Estabilizante, goma de muyuyo, néctar, naranja, vida útil.

ABSTRACT

The incorporation of natural inputs such as gum from the muyuyo represents a good opportunity to replace chemically synthesized stabilizers that are widely used and have negative consequences in the future. Therefore, the main objective of this research was to evaluate the effect of gum from the muyuyo (*Cordia lutea*) as a stabilizing agent and on the shelf life of orange nectar (*Citrus X sinensis*). A completely randomized experimental design was applied, which consisted of three treatments with different concentrations (2%, 4% and 6%) plus a control treatment. A sensory evaluation was carried out on each of the formulations prepared. The variables evaluated were sweetness, acidity and general appearance, for which a hedonic scale was used. The data was processed in the InfoStat statistical program, applying non-parametric statistics and the Kruskal Wallis test at 0.05% significance, in the turbidity test a value of 1506.66 NTU (Nephelometric Turbidity Unit) was obtained, in treatment 1 and treatment 2 1085.33 NTU, in the results of the chemical physical analysis the following results were obtained; a pH of 3.37, °Brix 12.65 and a titratable acidity of 0.39. The microbiological behavior was evaluated in which the T2 is the one that was given as adequate within the NTE INEN 2337:2008 standard. It was established that the Sweetness, Acidity and General Appearance variables were within the permitted range. It is necessary to consider that T2 (4% very much) is generally the treatment that performs best compared to T0 (control). The CIELAB 2000 test was applied, which showed that the best treatment is T2, in correspondence with the sensory analysis, we can say that all the treatments worked correctly, they gave the nectar a natural color more than the artificial one, for which adding gum of muyuyo is feasible for this type of beverage. Regarding the viscosity analysis, a range of 5.23 Pa. S (Pascal Second) was obtained, which is within the established range. Therefore, it is established that the gum of the muyuyo has stabilizing and nutritional properties, which make it a promising natural food input.

Keywords: Stabilizer, muyuyo gum, nectar, orange, shelf life.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad se ha visto un incremento en la producción, procesamiento y consumo de néctares y jugos de pulpa de fruta por esta razón es una alternativa sostenible para la nutrición, debido a que la ingesta de frutas permite un aprovechamiento directo de los minerales y vitaminas (Martillo, 2015). Entendiéndose por jugo (zumo) de fruta al líquido sin fermentar, pero fermentable, además de ser capaz de extraerse directamente de la parte pulposa de toda fruta que se encuentre libre de enfermedad es decir dicha fruta para procesamiento debe estar en óptimas condiciones respetando su estado de madurez y temporada de (Gordillo et al., 2012).

En la región costera del Ecuador hay una inexistencia de información del consumo de la fruta del muyuyo; zonas en las cuales es considerado una fruta prehispánica y que puede llegar a convertirse en un producto importante e ir conociendo que productos consumían nuestros ancestros y así ir construyendo una identidad culinaria propia de la región (Risco et al., 2019). En la actualidad las personas que viven en las zonas rurales costeras solo la utilizan como goma en reemplazo de la goma blanca industrial para realizar varias manualidades y como gel para el cabello (Castro, 2015).

Su falta de consumo se genera debido a que las personas no conocen que esta fruta es comestible, ya que las características físicas de la fruta no son apetecibles al momento de consumirlo porque es de textura viscosa. La insuficiente oferta de este producto contribuye al desinterés por adquirir esta fruta para su consumo (Quinde, 2020).

Sin embargo, la incorporación de ingredientes naturales como la goma del muyuyo representa una buena oportunidad para reemplazar estabilizantes de síntesis química que son muy utilizados y traen consecuencias negativas a futuro (Quinde, 2020).

La naranja es un fruto con gran potencial agroindustrial y comercial en la provincia de Manabí, donde existe una gran producción de la naranja de 10,438.40tm por año (Sistema de Información Pública Agropecuaria (SIPA, 2017). Así mismo esta es comercializada sin darle un valor agregado, además de que muchas veces por no

tener comprador la producción se pierde en las tierras de cultivo. Una alternativa para la transformación de la naranja es el extracto del jugo convirtiéndolo en una alternativa de procesamiento de néctares, mismo que se consigue con una serie de procesos y controles para obtener un producto de calidad para asegurar la salud del consumidor; es un producto relativamente sencillo de hacer y con aditivos fáciles de conseguir. Por lo tanto, el objetivo de esta investigación será evaluar el efecto de la goma del muyuyo (*Cordia lutea*) como agente estabilizante y en la vida útil del néctar de naranja (*Citrus X sinensis*) (Quinde, 2020).

La adición de estabilizantes naturales en néctares y emulsiones de frutas, aportan estabilidad y viscosidad, una de las razones más importantes de su empleo es debido a la reacción que provoca al momento de la actuación de los coloides que actúan en contra de las enzimas evitando a su vez la turbidez y oxidación enzimática, conservando características sensoriales (Castro, 2019).

Las tendencias de los consumidores indican su preferencia por alimentos de fácil preparación, de calidad, seguros, y naturales, que estén poco procesados, pero a la vez tengan una mayor vida útil (Vásquez, 2016). Las tecnologías de conservación de alimentos tienen como reto, obtener productos más duraderos sacrificando al mínimo sus características nutricionales y sensoriales iniciales (Castro, 2019).

Las condiciones de uso de los conservantes están reglamentadas estrictamente en todos los países del mundo (Quinde, 2020). Usualmente existen límites a la cantidad que se puede añadir de un conservante y a la de conservantes totales. Los conservantes alimentarios, a las concentraciones autorizadas, no matan en general a los microorganismos, sino que solamente evitan su proliferación. Por lo tanto, solo son útiles con materias primas de buena calidad (Aguirre, 2012).

Planteamiento del problema.

En la región costera del Ecuador hay una inexistencia de información del consumo de la fruta del muyuyo (*Cordia lutea*); zonas en las cuales es considerado una fruta prehispánica y que puede llegar a convertirse en un producto importante e ir conociendo que productos consumían nuestros ancestros y así ir construyendo una identidad culinaria propia de la región (Casio, 2018). En la actualidad las personas que viven en las zonas rurales costeras solo la utilizan como goma en reemplazo de la goma blanca industrial para realizar varias manualidades y como gel para el cabello en algunos cantones de la provincia de Manabí (Martillo, 2015).

Debido a que no hay información científica sobre las propiedades nutricionales o propiedades tecnológicas aplicables en alimentos que aporta esta fruta, genera inseguridad al momento de consumirlo; sin embargo, en el Cantón no describen las propiedades que pueden aportar al que lo consume, su falta de consumo se genera debido a que las personas no conocen que esta fruta es comestible, ya que las características físicas de la fruta no son apetecibles al momento de consumirlo porque es de textura viscosa. La insuficiente oferta de este producto contribuye al desinterés por adquirir esta fruta para su consumo entre los habitantes de la zona (Rodríguez, 2011).

No existe una investigación profunda de las propiedades físico químicas de esta fruta y de los valores nutricionales que esta puede aportar a las personas que lo consumen, lo cual favorece al desarrollo del presente estudio que permitirá proporcionar información más relevante del muyuyo (Carrasco, 2018).

Esta es la principal razón para el uso de estabilizantes naturales en alimentos, productos con un valor subjetivo del que se espera que no genere riesgos para la salud. Por lo cual el consumidor ha optado por consumir néctares con estabilizantes naturales en lugar de estabilizantes sintéticos, es por ello que este estudio se enfoca en los efectos de la goma del muyuyo como agente estabilizante que satisfaga las exigencias del mercado actual (Girón et al., 2016). Por lo tanto, se plantea la siguiente interrogante ¿De qué manera influiría el efecto de la goma del muyuyo (*Cordia lutea*) como agente estabilizante y en la vida útil del néctar de naranja (*Citrus X sinensis*)?

Objetivos.

Objetivo general.

Evaluar el efecto de la goma del muyuyo (*Cordia lutea*) como agente estabilizante y en la vida útil del néctar de naranja (*Citrus X sinensis*).

Objetivos específicos.

- Determinar la estabilidad del néctar de naranja con adición de tres niveles de goma de muyuyo mediante análisis físico químico.
- Realizar un estudio de vida de anaquel al mejor tratamiento del néctar de naranja basado en la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2 337: 2008.
- Evaluar las características organolépticas del néctar de naranja mediante un panel sensorial y análisis instrumental al mejor tratamiento.

Hipótesis.

H₀ = El uso de la goma del muyuyo mejorará como agente estabilizante en la vida útil del néctar de naranja.

H₁ = El uso de la goma del muyuyo no mejorará como agente estabilizante en la vida útil del néctar de naranja.

Justificación.

Esta investigación fue planteada de tal manera de impulsar el consumo de una de las frutas prehispánica de la región costera del Ecuador, tal como es la fruta del muyuyo (*Cordia lutea*). En el Ecuador se han realizado pocos estudios sobre esta fruta para la utilización en la industria alimentaria, a más de que se lo logra reconocer como una planta que da un fruto que sirve como goma y gel para el cabello misma que se utilizaba ancestralmente.

Todo esto demuestra la importancia de difundir el consumo de la fruta del muyuyo (*Cordia lutea*) para incentivar a la población a experimentar el consumo de este producto y generar demanda de esta fruta, ya que está comprobado según que la cual no tiene sustancias tóxicas para el organismo y puede ser consumida directamente como insumo alimentario (Juárez, 2011), la cual pretende buscar una estabilización a través del néctar de naranja mediante la adición de la goma del muyuyo en diferentes porcentajes en el proceso de elaboración de néctar para mejorar sus características físico-química y organolépticas, y de esta forma optimizar la calidad y evitar el proceso de separación de fases que se presenta en la mayoría de jugos frutales.

Los néctares de frutas son una técnica alternativa que permite dar valor agregado a productos pocos industrializados, la cual aportar una solución al que sean desechados y que ocasione pérdidas económicas problema de la conservación de frutas, evitando de esta manera que sean desechados y que ocasionen pérdidas económicas (Álvarez & Soria, 2016).

En la actualidad debido a la exigencia de los consumidores, la industria alimentaria se ve en la necesidad de producir alimentos naturales u orgánicos que aseguren la ingesta de alimentos inocuos, por esta razón es necesario investigar e implementar novedades científicas como el uso del muyuyo como un estabilizante natural ya que ésta contiene calcio vitamina propiedades antioxidante y de esta forma podría reemplazar los típicos estabilizantes como el CMC (*Carboximetilcelulosa*) impulsado a la Industria Agroalimentaria buscar alternativas de tratamiento para alimentos conservando la seguridad y la calidad y dando un valor agregado a la materia prima de la región (Muñoz, 2011)..

CAPÍTULO I

1.1. MARCO REFERENCIAL.

1.1.1. La naranja.

La naranja es una fruta cítrica comestible obtenida del naranjo dulce (*Citrus sinensis*), del naranjo amargo (*Citrus aurantium*) y de naranjos de otras especies o híbridos, (Barón & Villa, 2013). Antiguos híbridos asiáticos originarios de India, Vietnam o el sureste de China. Es un hesperidio carnoso de cáscara más o menos gruesa y endurecida, y su pulpa está formada típicamente por once gajos llenos de jugo (Flores et al., 2010).

El cultivo de la materia prima naranja (*Citrus X sinensis*), resulta ser uno de los productos alimenticios que aportan vitamina C en cantidad apropiada a su vez tener una cualidad sensorial (dulce, ácida) apetecible por los consumidores (Rojas et al., 2022). a nivel mundial es reconocida y utilizada dándole diferentes usos y aplicaciones e inclusive en la gastronomía, la naranja es abundante y rica en vitaminas A y C necesarias y de fácil absorción (Villalón, 2020).

Por tanto los autores (García et al., 2016). Mencionan que la actividad que promueve las concentraciones de luteína y zeaxantina son necesarias para aportar al organismo vitalidad e incluso prevenir enfermedades asociadas al déficit de vitamina C, de las enfermedades principales esta las descalcificaciones en los huesos, irritación en las encías, problemas hepáticos y anemia. La naranja es un alimento que es muy importante y de primera necesidad en el mundo por las familias que usan este alimento como una alternativa para las incidencias de salud antes mencionadas (Rojas et al., 2022).

1.1.2. Propiedades nutricionales de la naranja.

Según Mora, (2015), El consumo de frutas en la dieta diaria es muy importante ya que constan de alto contenido en vitaminas, minerales y sustancias nutritivas que benefician al ser humano, de acuerdo con lo descrito es el caso de la naranja su alto contenido de vitamina C, lo convierte en una fuente importante de compuestos antioxidantes que benefician al ser humano en la reparación de arterias, efectos en el sistema inmune, posee una actividad anti infecciosa, ayuda en el mejoramiento de la absorción del hierro y problemas cardiovasculares.

1.1.3. Caracterización química de la naranja.

La pasteurización es un proceso térmico que consiste en someter un alimento líquido a calentamiento y llegar hasta una temperatura donde ocurre la destrucción de microorganismos y así tener una vida de anaquel más larga, ya que uno de los principales desafíos en la elaboración de bebidas sometidos a procesos térmicos (pasteurización), es conservar los nutrientes y propiedades organolépticas, por lo tanto, se busca conocer la composición química, nutricional y enzimática de la fruta de tal manera que se puede encontrar la relación entre temperatura y tiempo, conservando así las características organolépticas y su composición nutricional (Moreira, 2020).

Tabla 1. *Caracterización química proximal de la naranja.*

Componente	gr
Agua	93,30 g
Carbohidratos	14,00g
Proteínas	0,40 g
Grasas	0,10 g
Fibra	4,60 g
Cenizas	0,40 g
Calcio	18,00 mg
Ac. Ascórbico	15,00 mg
Fósforo	14,00 mg
Hierro	1,20 mg
Niacina	0,40 mg
Riboflavina	0,04 mg

Fuente (Moreira, 2020).

1.2. Néctar.

La Norma Técnica Ecuatoriana NTE 2 337 (2008) menciona en su apartado que los néctares se obtienen de un derivado de paso, además de definirlo como un producto obtenido de la pulpa carnosa de la fruta además de ser sometida al proceso de elaboración debe reunir una serie de condiciones para tener una estabilidad adecuado en su formulación y estandarización. Al procesar el néctar se debe asegurar la inocuidad del mismo, mediante un tratamiento térmico; la pasteurización aumenta la vida útil de los zumos de frutas, pero también provoca una pérdida poco deseable en sus características (Silva, 2018).

Los néctares de mayor aceptación comercial son los de manzana, melocotón, pera y de frutas tropicales como la naranja, el mango y la guayaba (Moreira, 2020). El proceso consiste en la obtención de la pulpa, la formulación de una mezcla de pulpa, agua y azúcar, la aplicación de un tratamiento térmico (pasteurización) y el envasado en latas, botellas de vidrio o plástico y en cartón (Silva, 2018).

Los néctares provenientes de frutas deben presentar como características la ausencia de sabores y materias primas extrañas al producto, deben presentar un color homogéneo y un olor característico de la materia prima que se utilice, además, su contenido de azúcar debe ser menor a 10°Brix; sin embargo, al utilizar edulcorantes no calóricos, los azúcares del producto serán menores (Iniesta, 2016).

Los néctares constituyen hoy día una fuente interesante de nutrientes, porque los avances conseguidos en sus procesos de elaboración permiten conservar casi todas las sustancias nutritivas de la fruta fresca en unas proporciones semejantes, a la vez que, mediante diversos métodos de conservación, se alcanza un buen estado higiénico sanitario (Silva, 2018)

1.2.1. Consumo del néctar.

El mercado de las bebidas elaboradas a base de frutas ha presenciado un desarrollo prolongado durante los últimos años, debido a la entrada de diversas empresas que han dinamizado el desarrollo de este tipo de productos que buscan de manera eficiente satisfacer las necesidades de los consumidores (FAO, 2018).

Adicionalmente, se describe que se ha incrementado el consumo de este tipo de productos derivados de frutas en el país debido a la sostenibilidad de adaptación a los medios agropecuarios es un alimento recomendado para contribuir positivamente a la salud del consumidor en general (SIPA, 2017). En la actualidad, existe un mercado creciente para bebidas compuestas por mezcla de frutas, principalmente frutas tropicales (Flores et al., 2010).

El incremento en el consumo de jugos y bebidas elaboradas a base de frutas ha sido uno de los principales factores que ha conllevado a aumentar el consumo de los néctares, los cuales, en base a la aceptación en el mercado, han incluido nuevas materias primas para su elaboración (Leon, 2019). De manera general se ha descrito que el

mayor consumo de néctares se ha documentado en materias primas provenientes de frutas como el mango, guayaba, duraznos, mora y piña (Gonzalez, 2019).

1.2.2. Clasificación de los néctares.

Néctar es el derivado de la fruta mismo que está conformado por el jugo extraído de frutos sanos, seguido de este paso tamizado, mezclado con agua dependiendo la relación empleada añadido de azúcares, adicional se agrega ácido cítrico y un estabilizante en caso se requiera, en algunos casos no es necesario la aplicación de los estabilizantes (Rodríguez et al., 2019).

La exigencia de crear modelos de sostenibilidad alimentaria en las industrias procesadoras de alimentos ha permitido generar diversas alternativas de jugos y néctares, el mercado de expendio está incrementando a lo largo de los años incrementando nuevas formulaciones y tratando de convertir los productos o bebidas lo más saludable, orgánicas que aporten al organismo beneficios (Guevara, 2015).

1.2.3. Requisitos físicos químicos de néctar.

De acuerdo con las especificaciones fisicoquímicas de los néctares estipuladas en la NTE INEN 2337 (2008), pueden poseer características homogéneas y diversas que varían en la apreciación del consumidor, además de ciertos néctares de fruta suelen conservar las propiedades físicas de la fruta en general (color, aroma, sabor). El néctar debe estar exento de olores o sabores extraños y tener un pH menor a 4,5 (determinado según los procedimientos de la NTE INEN 389).

De acuerdo con (Zambrano, 2019). Para recibir la materia prima para elaborar el néctar se considera calificar parámetros como grado de madurez, calibre, acidez, solidos solubles y requisitos generales:

Tabla 2. Requisitos fisicoquímicos de calidad del néctar de naranja.

Requisitos	Parámetros	
	Mínimo	Máximo
pH	---	<4,5
Sólidos solubles por lectura refractométrica a 20 °C (°Brix)	Los °Brix deben ser proporcionales al aporte de la fruta añadida con exclusión de azúcar	
Acidez titulable expresada como ácido cítrico en %	0,5	1,0

Fuente: (NTE INEN 2337, 2008).

1.2.4. Requisitos microbiológicos del néctar.

Los néctares usados para la elaboración de bebidas libres de alcohol. En el microbiota de los néctares es posible encontrar bacterias, lácticas, mohos y levaduras que interfieren sobre las propiedades organolépticas (Cerezo et al., 2018)

Los néctares poseen levaduras mismas que se han encontrado en investigación realizadas por (Cerezo et al., 2018) *S. cerevisiae*, *Z. bailii*. Estas pueden dar origen a diversas afectaciones en la calidad final minimizando la seguridad alimentaria y vida de anaquel del producto final, en las industrias alimentarias es una de las cosas más controladas debido a las exigencias que persiguen como organización (FAO, 2018).

Tabla 3. Requisitos microbiológicos de calidad del néctar de naranja.

Requisitos	n	M	M	c	Método de ensayo
Coliformes NMP/cm ³		<3	..		NTE IENEN 1529-6
Coliformes fecales NMP/cm ³		<3	..		NTE IENEN 1529-8
Recuento estándar en placa REP UFC/cm ³		<10	0		NTE IENEN 1529-5
Mohos UP/cm ³		<10	10		NTE IENEN 1529-10
levaduras UP/cm ³		<10	10		NTE IENEN 1529-10
MP: Número más posible UFC: Unidades Formadoras de Colonia UP: Unidades propagadoras n: Número de unidades m: grado de asentamiento M: grado de rechazo C: número de unidades permitidas entre m y M					

Fuente: (NTE INEM 2337, 2008).

1.2.5. Componentes básicos del néctar.

Para la elaboración de este producto no representa una gran inversión, ni el uso de equipos sofisticados, algunos de los componentes básicos son:

- Fruta: de buena calidad y en completa madurez.
- Agua: Potable, blanda y microbiológicamente aceptable.
- Azúcar: Para endulzar el néctar, se regula en función a los °Brix requiriéndose para ello un refractómetro. Se emplea azúcar blanca refinada de la mejor calidad.
- Ácido cítrico: Para regular la acidez del néctar, se requiere un pH-metro. Se regula hasta 3.8 o menos, con algunas excepciones que puede superar este nivel.
- Estabilizador: Se utiliza para evitar la sedimentación y mejorar la viscosidad del néctar. Los porcentajes están por debajo de 0.08% en función de la dilución y el contenido de gelificante natural de la fruta. Se puede utilizar CMC (Carboximetil Celulosa) o Keltrol (Cerezo et al., 2018).
- Conservador químico: Para evitar el crecimiento de microorganismos. Se puede utilizar Benzoato de sodio o E-202 estos utilizados en elaborados alimenticios que poseen un grado de acidez elevada, además de ser utilizados aproximadamente al 0.03 de un valor porcentual ya estas pueden ser en mezclas como solos. Estos productos no se utilizan cuando se recurre a un proceso de envasado aséptico o cuando se controla el proceso de tal modo que se asegure la inocuidad de alimento (Coronado & Rosales, 2011).

La fermentación es el defecto más frecuente, esto se puede deber a una insuficiente pasteurización o a un mal cerrado del envase. Es importante recordar que la pasteurización va a estar en función de la carga microbiana que presente el producto a ser pasteurizado (Coronado & Rosales, 2011).

1.3. Agentes estabilizantes.

Estos agentes alimenticios o conocidos de otra manera como adictivos alimentarios son empleados para mejorar su apariencia además de sus característica en caso de las texturas estas sustancias son amigables en los productos alimenticios porque mantiene una homogeneidad de modo de que sea factible en la apariencia y elaboración del mismo (Vanegas et al., 2012).

Estos proporcionan una elevada viscosidad que se forman y se gelatinizan, algunos agentes de estas propiedades pueden ser “hidrocoloides” cuyo número E corresponde desde el E-400 AL E-469 efectivamente admitidos por la Unión Europea su utilización o aplicación es básicamente por brindar una solidez y firmeza al producto (Piñeiros & Delgado, 2015).

En los refrescos, los hidrocoloides se utilizan para dar la sensación de engrosamiento en la boca, así como para mejorar sabores, en bebidas no alcohólicas con una naturaleza turbia, también pueden ser utilizados como agentes de ajuste de densidad y para prevenir la precipitación de la nube además que estos hidrocoloides pueden influir en el ritmo y la intensidad de la liberación del sabor a través de un atrapamiento físico de las moléculas de sabor dentro de la matriz del alimento, o a través de un enlace específico o no específico de las moléculas de sabor (Posada et al., 2012).

1.3.1. Clasificación de los estabilizantes.

1.3.1.1. Estabilizante natural.

Mejía, 2011 menciona que la pectina es una sustancia estabilizadora muy versátil por sus propiedades gelificantes, espesantes y estabilizantes del medio gracias a estos atributos la pectina es uno de los aditivos esenciales en la fabricación de alimentos (Piñeiros & Delgado, 2015).

Tradicionalmente ha sido utilizada en la industria de mermeladas y jaleas de frutas como también en productos sin azúcar proporcionándoles la textura deseada, limitando la creación de agua o jugos en la superficie y distribuyendo la fruta homogéneamente dentro del producto (Posada et al., 2012).

En la industria de los alimentos la pectina es el principal agente gelificante por su alta viscosidad siendo ampliamente utilizada en la fabricación de mermeladas, jaleas, jugos de frutas también se usa como estabilizante en bebidas lácteas acidificadas (Vanegas et al., 2012).

1.3.1.2. Estabilizante artificial.

Los edulcorantes artificiales han ganado terreno como una famosa herramienta en la dieta dedicadas a la pérdida de peso, reemplazando al azúcar parcial o totalmente debido a su gran poder edulcorante (30 a 300 veces más que el azúcar) y su bajo precio (Muñoz & Zapata, 2007).

El primer edulcorante artificial fue la sacarina, esta se utilizó a nivel industrial y como parte de la alimentación de personas diabéticas. La sacarina es 300 veces más dulce que el azúcar y no aporta calorías (Vanegas et al., 2012).

Tras la implementación de estos aditivos artificiales, varios de los productos eran y son aún hoy en día envasados en latas de aluminio, envase que se ha comprobado ser toxico al ser humano, la industria no ha cambiado tanto la mayor parte de los alimentos que nos venden son artificiales, sintéticos o tienen aditivos artificiales que forman parte de su composición (Schmidtl, 2010).

Tabla 4. *Clasificación de los estabilizantes de acuerdo a su origen.*

Clasificación por el origen	Estabilizante
Biopolímeros	Xantana, Gelana, Wellana
Semillas de plantas	Goma Locust, Guar y Garrofin
Algas	Carrageninas, alginatos, Agar
Frutas /manzana y cítricos)	Pectinas
Exudados de plantas	Goma Arábiga, Tagacanto, Karaya
Celulosa y derivados	Carboximetil celulosa de sodio (CMC)
Almidón	Almidones modificados o nativos
Origen animal	Gelatina, Proteínas de leche, Colágeno

Fuente: (Muñoz & Zapata, 2007).

1.3.2. Estabilizantes en los cítricos.

La pectina es un polisacárido natural y uno de los constituyentes mayoritarios de la pared estructural de las células vegetales. Las pectinas se utilizan principalmente por sus capacidades gelificantes y estabilizantes. Además, presentan propiedades emulsionantes y resulta interesante el uso de la pectina como agente emulsionante en diversas aplicaciones, como emulsiones de aceites minerales y vegetales y en mayonesas. Concretamente (Cuesta & Muñoz, 2010), la pectina de cítricos puede reducir la tensión interfacial entre una fase oleosa y una fase acuosa por lo que puede

ser de gran provecho para la preparación de emulsiones. Se cree que las propiedades emulsionantes observadas en la pectina de cítricos se deben a los residuos de proteínas presentes dentro de la pectina. Respecto a su capacidad estabilizante, la pectina también desempeña un papel destacable, ya que aumenta la viscosidad al aumentar la interacción entre partículas y reducir la separación entre fases (Schmidtl, 2010).

Por su parte el estabilizante carboxi-metil-celulosa se presenta en forma de gránulos o polvo soluble en agua, es incoloro e inodoro, es un polímero semisintético, soluble en agua en el cual los grupos CH_2COOH sustituyendo a las unidades de glucosa de la cadena celulosa a través de un enlace de éter” (Vanegas et al., 2012).

Carboximetilcelulosa o también llamado CMC esta se activa en un entorno que está conformado por puentes de hidrogeno “H”, estas perciben las moléculas de agua además de sus cationes estas le otorgan una actividad de fuente de energía con las partículas, estas son halladas en la disolución, su reacción tiene su objetivo en que exista una homogeneidad del producto dando un néctar apropiado tanto sus características y apropiado para el campo visual del consumidor (Vanegas et al., 2012).

“El CMC, y los estabilizantes vegetales son menos solubles en caliente que en frío, fundamentalmente actúan como agentes dispersantes, para conferir el volumen al alimento y para retener la humedad” (Posada et al., 2012).

1.4. Conservantes.

En el procesamiento de los alimentos, se realiza el tratamiento térmico con la finalidad de eliminar los posibles microorganismo que contiene la materia prima, entre los tratamientos térmicos tenemos la pasteurización y la esterilización comercial (Chasquibol et al., 2008), con estos tratamientos se elimina la mayoría de patógenos, pero muchos de los microorganismos como las esporas de los hongos sobreviven a la esterilización comercial, es por estos motivos que es necesario usar sustancias que impidan el desarrollo de los microorganismos sobrevivientes a los tratamientos térmicos (Vanegas et al., 2012).

1.5. Vida útil de las bebidas alimenticias.

La vida útil se define como el periodo de tiempo durante el cual un producto alimenticio:

- ✓ Permanece inocuo.
- ✓ Conserva las características sensoriales, fisicoquímicas, microbiológicas y funcionales deseadas.
- ✓ Cuando corresponda, cumple cualquier declaración nutricional o de propiedades saludables que haga referencia al mismo, siempre que se cumplan las condiciones de conservación recomendadas (Anzueto, 2012).

Por ello, para estimar la vida útil de un producto alimenticio es determinante conocer los diferentes mecanismos de alteración que conllevarán a su deterioro, incluyendo la pérdida de las características organolépticas que afectan a la calidad sensorial del alimento, la pérdida de las propiedades nutricionales y saludables declaradas y la pérdida de inocuidad del alimento (Gutiérrez & Soriano, 2020).

Los estudios de validación de la vida útil de un producto alimenticio deben consistir en obtener y documentar evidencias que demuestren que durante dicho periodo el producto es seguro y mantiene las características de calidad que le son propias, teniendo en cuenta las condiciones previsibles de almacenamiento, distribución y uso (Gutiérrez & Soriano, 2020).

1.6. Muyuyo.

Denominado su nombre científico por *C. lutea*, en la parte botánica es considerado como un arbusto caducifolio catalogado de la fam: Boraginaceae, su fruto es una baya translúcida, elíptica, con una pulpa de tonalidad que tiende a ser blanca y pegajosa. Es reconocida que esta baya de Cordia, un polisacárido aniónico, produce películas transparentes y flexibles es notable ejerce como una barrera al oxígeno y propiedades emulsionantes. Por otra parte la goma Salvia hispánica también posee propiedades antioxidantes que tienen la capacidad de ayudar a contribuir los productos sensibles al oxígeno de manera que los protege (Castro, 2015).

Se ha reconocido que la goma de *Cordia lutea*, se ha realizado un estudio de las plantas silvestres comestibles, logrando determinar entre ellos a la muyuyo como un espécimen comestible y que en el futuro podría ser domesticado, mejorado y quizás lograría tener una buena aceptación en el mercado nacional e internacional (Choéz, 2010).

1.6.1. Propiedades del muyuyo.

El muyuyo tiene muchas propiedades medicinales tanto sus hojas, flores y frutos; de acuerdo con un estudio realizado se menciona que: este arbusto posee cualidades curativas y se le otorga virtudes entre una de estas para sanar la anemia realizando una infusión de flor del muyuyo con manzana y raíz de valeriana; así mismo, para aliviar los dolores de cabeza se pone a macerar flor de muyuyo en aguardiente y se moja la cabeza con esta preparación, también se utiliza el zumo de los cogollos machacados de las hojas del muyuyo y con los frutos se prepara un jarabe expectorante (Álvarez & Soria, 2016)

Otras de las muchas propiedades que especifican en la Enciclopedia de las Plantas Útiles del Ecuador destacan el uso del fruto tomándolo como jugo para tratar úlceras sangrantes. En la actualidad a la fruta de la *Cordia lutea* está teniendo un mayor interés en la elaboración de cosméticos como fijadores de cabello (gel), debido a la propiedad gomosa que presenta y en la industria alimenticia de acuerdo a una investigación realizada para el desarrollo de recubrimientos comestibles biodegradables para conservar alimentos (Castro, 2015).

Esta fruta debió ser usada para hacer un tipo de bebida ceremonial debido a que tiene efecto anestésico, ya que cuando se come una fruta esta causa una sensación de adormecimiento en la lengua y en la boca debido a puede tener algunos compuestos anestésico y que en su semilla se pueden extraer en mayores proporciones (Castro, 2019).

1.6.2. Goma del muyuyo.

El fruto es carnosos, el aroma y el color del fruto varía de color desde color verde hasta blanquecino traslúcido, cuando están maduros, con la semilla ovoide, mesocarpo gomoso, semillas duras y leñosas. La pulpa blanquecina traslucida, es agradable por su sabor dulce, glutinoso o viscoso y de sabor agradable. El diámetro o calibre de la fruta va desde 1 a 1.7 cm. El peso del fruto varía según el ecotipo, desde 1.8 a 3.2 g. igual sucede con el número de frutos por racimo, que va desde 12 a 18 frutos aproximadamente y cuyo promedio puede ser de 250 a 300 frutos por planta (Quinde, 2020).

1.6.3. El muyuyo en la Industria.

El empleo del muyuyo en las industrias alimentarias sería una alternativa de ampliación panorámica debido a que en la actualidad es recurrente que para las envolturas de alimentos se acude a la utilización de recubrimiento a base de polímeros mismos que al consumir en exceso de cantidades tienen efectos perjudiciales en la salud del consumidor. Por otro lado la implementación y aplicación de recubrimiento comestible a partir de *cordia lutea* tiene efectos positivos contribuyendo a la minimización del impacto ambiental debido a que su regeneración y degradación es amigable al medio ambiente por tratarse de un recubrimiento comestible natural (Carmona, 2014). En la actualidad es una de las visiones que persiguen las empresas reemplazar la parte química por la orgánica, la misión de las empresas es conseguir una película comestible la cual permita el aseguramiento extendiendo la vida útil del producto y evitando microorganismos patógenos asociados al almacenamiento (Quinde, 2020).

1.6.4. Usos del muyuyo.

El uso del muyuyo se considera una metodología actual y versátil que permite el aseguramiento de la calidad además de proteger el medio ambiente debido a que su extracción de película comestible es orgánica permitiendo conservar la calidad organoléptica del producto elaborado. En primer lugar, reduce la utilización del envasado tradicional con films plásticos. Además, los RC recubrimiento comestible y PC películas comestibles son biopolímeros naturales y biodegradables, es decir, que pueden ser obtenidos a partir de recursos encontrados en la naturaleza para darle un valor agregado convirtiéndolo en un producto final, los RC y las PC controlan la capacidad antioxidante además de mejorar la inhibición bacteriana. También los RC y las PC pueden ser utilizados como un vehículo para incrementar las propiedades nutricionales y saludables del vegetal mínimamente procesado por la incorporación de compuestos bioactivos. Para mantener su carácter de película o recubrimiento comestible natural, estos aditivos deben de ser también aditivos naturales aprobados para su uso alimentario por la legislación de cada país (Choéz, 2010).

La industria alimentaria ha proporcionado avances considerables en la aplicación de nuevos usos para tecnologías de películas comestibles, por ejemplo, se han desarrollado tiras de electrolitos en lugar de bebidas deportivas para evitar la deshidratación. Otra novedad en el área de películas comestibles se refiere a decoraciones, hoy es posible decorar pasteles con diseño en computadora con imágenes más reales. El mismo proceso puede ser utilizado para producir envolturas de dulces con diseño, rollos de papel para pasteles o quiches, o cubiertas protectoras decorativos para condimentos y tortas y en cientos de otras aplicaciones donde se desea un toque personal o cosmética en un postre (Choéz, 2010).

1.6.5. Caracterización química del muyuyo.

En un estudio realizado por (Castro, 2015), en la cual sometió esta fruta a un análisis fitoquímico nos menciona: “puede resumirse para el fruto la presencia de los siguientes metabolitos en tabla 5: lactonas y coumarinas, catequinas, azúcares reductores, saponinas, fenoles y taninos, aminoácidos y mucilagos.” Por tal motivo la muyuyo tiene componentes que podrían ser utilizados en el mundo de las películas naturales de alimentos debido a su aporte nutricional.

Tabla 5. Caracterización de los metabolitos secundarios contenidos en las 3 fracciones de los extractos vegetal. Pruebas de identificación.

METABOLITO	PRUEBA	EXTRACTO ETÉREO	EXTRACTO ALCOHÓLICO	EXTRACTO ACUOSO
Lactonas y Coumarinas	Reactivos de Baljet	+	+++	NE
Catequinas	Carbonato de sodio	NE	+	NE
Azúcares reductores	Fehling	NE	++++	++++
Saponinas	Agua	NE	+	+
Fenoles y Taninos	C ₁₃ Fe	NE	+	+
Aminoácidos	Ninhidrina al 2%		++++	++++
Mucilagos	0-5°C	NE		

Fuente: (Giler, 2015).

1.6.6. Efectos del muyuyo en otros tipos de alimentos.

No existe evidencia de que las culturas de la época prehispánica hayan utilizado este fruto como alimento y actualmente, según García (2019), indica que la resina del fruto lo consideran como goma y gel de cabello. Productos complementarios, elaborados de otras maderas MDF (fibra de densidad media) (García, 2019). También se le llama DM o tablero de fibra de densidad media. Está fabricado a partir de elementos fibrosos básicos de madera prensados en seco. Se utiliza como aglutinante un adhesivo de resina sintética (Carmona, 2014). Presenta una estructura uniforme y homogénea y una textura fina que permite que sus dos caras y sus cantos tengan un acabado perfecto (Giler, 2015).

1.7. Características organolépticas.

Se refieren al conjunto de estímulos que interactúan con los receptores del analizador (órganos de los sentidos) (Ramírez et al., 2019). El receptor transforma la energía que actúa sobre él, en un proceso nervioso que se transmite a través de los nervios aferentes o centrípetos, hasta los sectores corticales del cerebro, donde se producen las diferentes sensaciones: color, forma, tamaño, aroma, textura y sabor (Sosa et al., 2017).

- Las características organolépticas, son aquellas que podemos percibir a través de los sentidos: vista, gusto, olfato, tacto y oído.
- Para cada alimento existen características organolépticas distintas, esto dependerá de la naturaleza del producto.
- Estas características son muy importantes a la hora de escoger un alimento, dado que ellas nos indicaran si el producto se encuentra, o no apto para el consumo humano (Tello, 2020).

1.8. Análisis sensorial.

El análisis sensorial es el examen de las propiedades organolépticas de un producto realizable con los sentidos humanos. Dicho de otro modo, es la evaluación de la apariencia, olor, aroma, textura y sabor de un alimento o materia prima. Este tipo de análisis comprende un conjunto de técnicas para la medida precisa de las respuestas humanas a los alimentos y minimiza los potenciales efectos de desviación que la

identidad de la marca y otras informaciones pueden ejercer sobre el juicio del consumidor. Es decir, intenta aislar las propiedades sensoriales u organolépticas de los alimentos o productos en sí mismos y aporta información muy útil para su desarrollo o mejora, para la comunidad científica del área de alimentos y para los directivos de empresas (Tello, 2020).

Anteriormente, el análisis sensorial se consideraba como un método marginal para la medición de la calidad de los alimentos (Cerezo et al., 2018). Sin embargo, su desarrollo histórico ha permitido que en la actualidad la aplicación de este análisis en la industria alimentaria sea reconocida como una de las formas más importantes de asegurar la aceptación del producto por parte del consumidor (Picallo, 2009).

CAPÍTULO II

2.1. MATERIALES Y MÉTODOS.

2.1.1. Localización de la investigación.

Las materias primas empleadas en la elaboración del néctar fueron muyuyo y naranja. Estas materias primas fueron cosechadas en el Sitio Portobello Cantón San Vicente, con el grado de madurez adecuado sin daños en su estructura física y en el Sitio Quiñonez Cantón Flavio Alfaro, Manabí. Según información suministrada por el proveedor, los insumos utilizados fueron agua y azúcares, los insumos químicos empleados en la formulación del producto fue ácido cítrico.

La presente investigación se generó en la Universidad Técnica de Manabí Facultad de Ciencias Zootécnicas Extensión Chone localizada en la provincia de Manabí en la ciudad de Chone cuyas coordenadas (aprox): Norte: 9907880 / 9926300 y Este: 583450 / 611270, donde se efectuaron las pruebas de las variables físico-químico.

2.2. Diseño experimental.

Las variables investigadas fueron: estabilidad y vida útil. La inclusión de goma de muyuyo en la formulación estuvo dirigida a crear una estabilidad y conservación para el producto con un adecuado nivel de aceptación. Los posibles niveles de adición de goma de muyuyo fueron seleccionados a partir de intervalos que permitieran evaluar el efecto de la goma en esta variable.

De la misma forma se ejecuta un estudio de vida útil de anaquel que mida los niveles de conservación de la goma según la norma técnica INEN establecida. En la investigación se utilizó un diseño completo al azar con tres tratamientos y tres réplicas; tal como se detalla a continuación:

Tabla 6. *Formulación de los tratamientos.*

TRATAMIENTO	CÓDIGO	FACTOR	RÉPLICAS
0	T0	CONTROL	3
1	T1	2%M	3
2	T2	4%M	3
3	T3	6%M	3

En cada una de las formulaciones elaboradas se realizó una evaluación sensorial. Las variables evaluadas fueron color, sabor, olor, apariencia general, las que fueron

seleccionadas a partir de experiencias preliminares. Para ello se empleó una escala hedónica, delimitada de la siguiente manera: (1, me disgusta muchísimo; 2, me disgusta mucho; 3, me disgusta moderadamente; 4, me disgusta poco; 5, ni me gusta-ni me disgusta; 6, me gusta poco; 7, me gusta moderadamente; 8, me gusta mucho; 9, me gusta muchísimo). Se evaluó, además, la impresión general de calidad, considerada como un indicador de la aceptación global del producto (denominada en lo adelante, de manera simplificada como calidad general). Las evaluaciones fueron realizadas por un panel de siete expertos con experiencia en la producción de este tipo de bebida

Adicionalmente, para el producto mejor seleccionado por los jueces de mayor calidad, se realizó una prueba afectiva con 30 consumidores potenciales de este tipo de producto basada en si consumirían o no el producto que se les presentaba (ISO 11136, 2014).

2.3. Tipo de investigación.

El producto experimental seleccionado correspondió a un néctar, basado en la amplia difusión que tiene el consumo de este producto en nuestra Provincia.

2.4. Formulación del néctar.

En la tabla 7 se muestra la formulación del néctar, mientras que en la figura 1 representa el diagrama de proceso. La elaboración se realizó siguiendo los siguientes pasos: Luego de la recepción de la materia prima se procedió a lavar con agua purificada la muyuyo y naranja verificando su grado de maduración y estado de salubridad, sanos y sin ningún tipo de contaminación a continuación se realizó el pesado con la utilización de una balanza electrónica digital de la marca CAMRY con capacidad de 30 kg.

Tabla 7. *Formulación del néctar.*

Ingredientes	Masa (g)
Naranja	500
Azúcar	240
Agua	800 ml
Ácido cítrico	3 g
	2 ml
Goma de Muyuyo	4 ml
	6 ml
Total	1543 gr

2.5. Diagrama de flujo del proceso de elaboración de néctar.

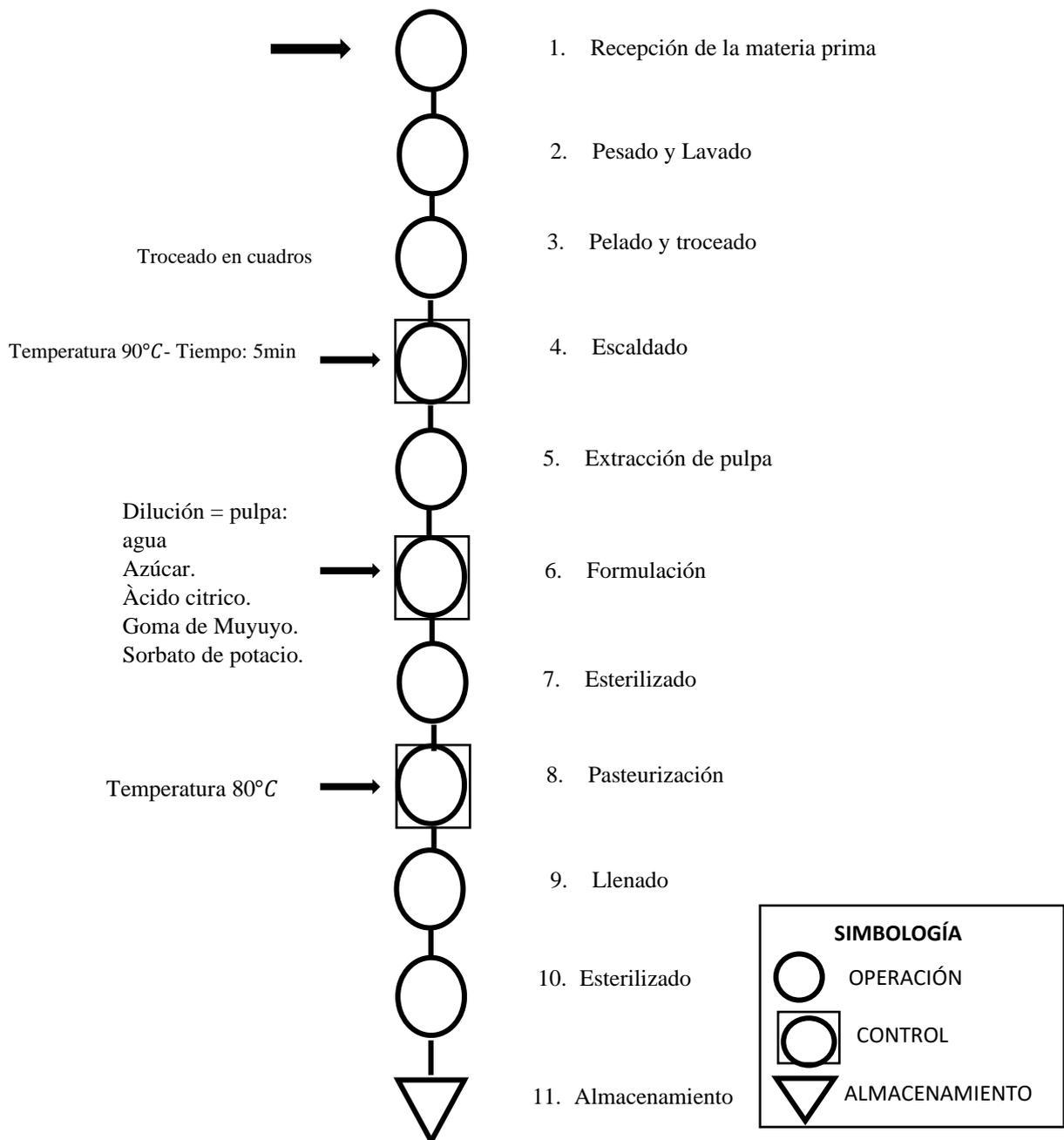


Figura 1. Diagrama de flujo del proceso de elaboración de néctar con goma de muyuyo como estabilizante.

Se pesan los insumos requeridos durante el proceso de elaboración de néctar para determinar el rendimiento que se puede obtener de la fruta y el lavado efectuándose con la finalidad de eliminar la suciedad y/o restos de tierra adheridos en la superficie de la fruta. Se realizó la extracción y filtrado de la pulpa de la naranja y muyuyo.

La goma de muyuyo fue obtenida manualmente con guantes teniendo en cuenta todas las condiciones inocuas y de higiene para evitar contaminación. De la misma

manera se realizó la extracción de la pulpa de la naranja. Luego de la extracción de la pulpa se efectuó el filtrado mediante un colador, con el objetivo de separar los residuos sólidos resultantes de la extracción, se procedió a realizar la formulación de acuerdo a los estándares establecidos mezclando la dilución pulpa-agua, azúcar y ácido cítrico.

Posteriormente a esto se realizó la pasteurización tomando en consideración que la mezcla alcance una temperatura de 65 °C por un tiempo de 15 min. Continuamente se realizó el enfriado bajando la temperatura del néctar hasta 4°C con agua fría y seguidamente se procedió a envasar introduciendo el néctar en botellas de vidrio de 330mL, este proceso se lo realiza mediante la utilización de un dosificador manual y finalmente se procedió a almacenar a temperatura de 4°C.

2.6. Estabilidad del néctar de naranja.

2.6.1. Prueba de turbidez.

Se tomaron las diferentes muestras a temperatura ambiente y se agitaron, en una celda completamente limpia, se purgó el contenido, se adicionó cuidadosamente la muestra en la celda de tal manera que no forme burbujas. Se tapó la celda, se enjuagó, secó y limpió de tal manera que no quede suciedad en sus paredes externas. Se alineó la celda y se esperó por unos 5-6 segundos y registrar el valor máximo obtenido en el formato Captura de Datos Turbidimetría M-S-LC-F020.

Se realizó una dilución evitando realizar al máximo la dilución de la muestra, ya que las partículas suspendidas en la muestra original pueden ser disueltas o cambiar sus características. Posteriormente, se retiró la celda y se desechó la muestra enjuagando hasta 3 veces con agua tipo I antes de realizar la siguiente lectura. Luego se realizaron los cálculos con la siguiente fórmula:

$$\text{Lectura f (NTU)} = \text{Lectura i (NTU)} * \text{F.D}$$

Donde:

Lectura f: Lectura final calculada (promedio de tres muestras)

Lectura i: Lectura en la pantalla del equipo

F.D: Factor de dilución (Alemán, 2015).

2.7. Análisis físico químico del néctar.

2.7.1. pH.

El pH se midió según el método de la AOAC 943.02 en el cual describe el pH como cantidad de iones hidrógeno libres en la disolución. Por lo cual el control de este parámetro le permite una estabilidad química y microbiológica en los alimentos. El pH se mide a través de un electrodo que está conectado a un potenciómetro llamado pH metro. Antes de utilizarlo se realizó una correcta calibración del equipo con los frascos de buffer.

La realización de la prueba La medición del pH se la realizó mediante la utilización de un potenciómetro, en cada una de las muestras de los diferentes tratamientos. Para cada medición se calibro el equipo con el fin de eliminar residuos de los tratamientos.

2.7.2. Grados Brix.

Para la evaluación de este parámetro se tomaron muestras de cada uno de los tratamientos mediante la utilización de un refractómetro. Previo a la medición de cada una de las muestras se realizó una limpieza del equipo con la utilización de agua destilada, este proceso se repitió en cada una de las muestras.

2.7.3. Acidez Titulable.

La acidez se evaluó por medio de acidez titulable, se utilizaron 10 mL de la muestra a la cual se incluyeron 5 gotas de fenolftaleína; se mezcló y se añadió hidróxido de sodio al 0,1 N hasta alcanzar una coloración rosada en la mezcla. El porcentaje de acidez se calculó mediante la siguiente ecuación.

$$\% \text{ acidez} = \frac{V(OH) * (OH) * 0,064 * 100}{Vm}$$

Donde:

V Na(OH)= Volumen del hidróxido de sodio consumido

N Na(OH)= Normalidad de la solución de hidróxido de sodio

0,064= Mili equivalente químico del ácido cítrico

Vm= Volumen de la muestra.

2.8. Comportamiento durante el almacenamiento o vida útil de anaquel.

La vida útil de los tratamientos en estudio se evaluó durante un periodo de 28 días (1, 7, 14, 21 días). Se realizó una evaluación microbiológica para determinar la posible incidencia del desarrollo microbiano sobre el mejor producto experimental. Los análisis microbiológicos se hicieron de acuerdo con la Norma Técnica Ecuatoriana 2337 del 2008, en donde se estipula como requisitos microbiológicos para coliformes NMP/cm³ mediante la NTE INEN 1529-6, Coliformes fecales NMP/cm³ mediante la NTE INEN 1529- 5, Recuento estándar en placa REP UFC/cm³ mediante la NTE INEN 1529-5 y recuento de mohos y levaduras UP/cm³ mediante la NTE INEN 1529-10.

2.9. Perfil sensorial.

El perfil sensorial del producto experimental (PE) se determinó mediante su evaluación por el panel antes señalado y con igual forma de evaluación. Asimismo, se determinó el perfil para el control de una reconocida marca comercial en el Ecuador, el cual no contiene cambios en su colorimetría en su formación. Las variables evaluadas fueron también color, sabor, olor, consistencia y calidad general utilizando una escala hedónica del uno al nueve, siendo uno la puntuación menor y nueve la puntuación mayor participando en la catación 15 personas semi entrenadas.

2.10. Viscosidad.

Se llenó el vaso del viscosímetro con la muestra a néctar de naranja, procurando que no se forme burbujas, luego se bajó de forma vertical el viscosímetro para comprobar la temperatura. Luego se puso el motor en marcha hasta que se estabilice sobre su propio dial; posteriormente se bloquea la aguja para poder tomar la lectura del equipo. A continuación, se toma el valor medio de dos lecturas que no difieran en $\pm 0,03$.

Luego se incluyeron los valores dentro de la presente fórmula:

$$V = K * L$$

Donde:

K = coeficiente de la razón velocidad / vástago

L = valor medio de dos lecturas determinadas como válidas

La viscosidad absoluta se determinó usando un viscosímetro rotacional; para ello se inicia con el encendido y programación del equipo con el número del rotor y las revoluciones para efectuar mediciones de aproximación en beaker de vidrio de 250 mL de la muestra, consecutivamente se utiliza el husillo de la muestra y se toma el resultado en mPa·s.

2.11. Colorimetría.

La evaluación colorimétrica se realizó mediante el empleo de un COULOMETRO CON IMPRESORA (Medidor de Colorimetría) CHROMA METER CR-400, de marca KONICA MINOLTA, INC.MADE IN JAPAN, que es un instrumento portátil diseñado para evaluar el color de objetos especialmente con condiciones de superficies suaves o con mínima variación de color. Se proyectó un láser de luz sobre el producto, el cual se evaluó el color mediante refractometría. Del cual se obtuvo medidas exactas de colorimetrías de acuerdo a las concentraciones dadas en el diseño experimental inicial. Este espacio de color es ampliamente usado porque correlaciona los valores numéricos de color consistentemente con la percepción visual humana. Se lo usa para evaluar los atributos de color, identificar inconsistencias, y expresar precisamente sus resultados a otros en términos numéricos.

El espacio de color $L^*a^*b^*$ fue modelado en base a una teoría de color oponente que establece que dos colores no pueden ser rojo y verde al mismo tiempo o amarillo y azul al mismo tiempo. Como se muestra a continuación, L^* indica la luminosidad y a^* y b^* son las coordenadas cromáticas.

L^* =luminosidad

a^* = coordenadas rojo/verde (+a indica rojo, -a indica verde)

b^* = coordenadas amarillo/azul (+b indica amarillo, -b indica azul)

Los instrumentos de medición de color, incluyendo espectrofotómetros y colorímetros, pueden cuantificar estos atributos de color fácilmente. Ellos determinan el color de un objeto dentro del espacio de color y muestran los valores para cada coordenada L^* , a^* , y b^* .

Los instrumentos de medición de color pueden detectar diferencias no visibles por el ojo humano e instantáneamente mostrar esas diferencias en forma numérica o en un gráfico de reflectancia espectral. Luego de identificar las diferencias de color usando los valores $L^*a^*b^*$, se debería decidir si la muestra es aceptable o no.

La fórmula de diferencia de color CIE2000 se estableció para solucionar este problema. Esta fórmula establece en forma más precisa cómo el ojo humano percibe el color y provee una mayor exactitud, creando un elipsoide alrededor del estándar dentro del espacio de color. El color que cae dentro del elipsoide es considerado aceptable, mientras que el color que cae fuera es rechazado.

2.12. Procesamiento de datos experimentales.

Se utilizó un DCA (Diseño Completamente al Azar) por 3 tratamientos y 3 repeticiones con un control (testigo), a cada una de las variables se procedió a realizar los análisis de varianza ANOVA; para las comparaciones múltiples se utilizó la prueba de Tukey. Los resultados obtenidos se analizaron por medio del programa estadístico InfoStat con un intervalo de confianza del 95%.

Los resultados del panel sensorial se analizaron mediante la prueba de preferencia y ordenamiento, no paramétrica de Kruskal Wall.

CAPÍTULO III

3.1. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

3.2. Análisis de Turbidez del néctar de naranja.

En la figura 2, podemos apreciar que tanto la turbidez como la viscosidad se encuentran relacionadas directamente ya que a mayor turbidez encontramos que existe mayor viscosidad. Esto se debe a que las partículas que se encuentran disueltas en el néctar determinan que haya un mayor grado de viscosidad de este. Cabe notar que el T1 es el tratamiento que más se corresponde con el T0 (control). Así mismo, es necesario recalcar, que tanto la turbidez como la viscosidad se hallan relacionadas con los sólidos en suspensión dentro del néctar, por esta razón estos dos parámetros son importantes al momento de determinar la calidad en bebidas a base de frutas (Rojas et al., 2016).

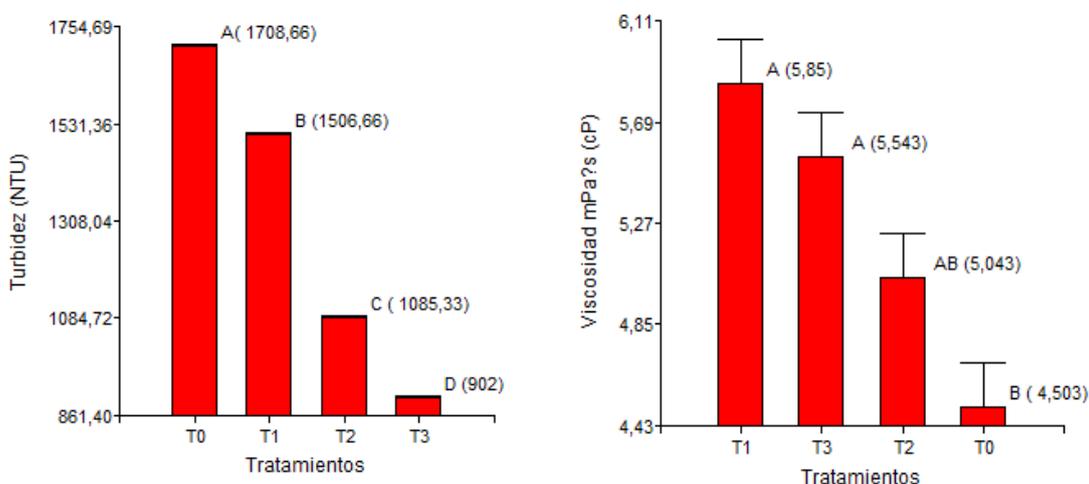


Figura 2. Comportamiento de la turbidez (NTU) del néctar de naranja usando como agente estabilizante muyuyo.

Así mismo en otro estudio realizado en Brasil por Alves & Freitas (2021) los valores de turbidez y viscosidad son ligeramente mayores a los reportados en este estudio. dichos valores son 1773,84 y 2,9 respectivamente (Alves & Freitas, 2021).

3.3. Análisis fisicoquímico del néctar de naranja.

Los análisis fisicoquímicos llevados a cabo en este estudio demuestran que la aplicación de muyuyo como agente estabilizante no repercute en gran medida a la calidad final del néctar de naranja. Sin embargo, es necesario considerar que el T2 (4% muyuyo) en general es el tratamiento que mejor se comporta frente al T0 (control). Tal como lo describe la siguiente tabla:

Tabla 8. *Propiedades fisicoquímicas del néctar de naranja usando como agente estabilizante muyuyo.*

Tratamiento	pH	SST (°Brix)	Acidez titulable (ácido cítrico)	Relación SST/AT
T0	3,35±0,04 ^a	14,57±0,31 ^c	0,43±0,04 ^b	34,28±2,55 ^a
T1	3,41±0,04 ^a	12,20±0,36 ^{a,b}	0,41±0,03 ^{a,b}	29,82±1,33 ^a
T2	3,39±0,05 ^a	12,37±0,25 ^b	0,41±0,02 ^{a,b}	30,20±1,38 ^a
T3	3,33±0,05 ^a	11,47±0,40 ^a	0,34±0,04 ^a	33,71±4,59 ^a

Como se puede apreciar el pH del néctar de naranja en general presenta buenos valores promedio y que se hallan por debajo del límite máximo permisible estipulado en la Norma INEN 2337, la misma que determina que el valor de pH es como máximo de 4,5.

Los valores de pH de este estudio presentan un promedio de 3,37 lo que determina que se encuentran dentro del rango de pH analizado para este tipo de productos, tal como lo señalan (Zupardo et al., 2020), quienes encontraron como valor promedio de pH 3,33.

Según Zupardo et al., (2020) encontraron valores de pH para un tratamiento control de 3,99 en la elaboración de un néctar a base arazá, en tanto que para los demás tratamientos fue de 3,49, cercanos a los documentados en la investigación en donde se describen valores cercanos a 3,22.

Estudios realizados por (Coronado & Hilario, 2017) en la elaboración de néctares de guanábana documentan un valor promedio de pH de 4 en el tratamiento control, en tanto que para la acidez se documenta un valor de 0,28; sin embargo, al variar las formulaciones, este último parámetro evidenció un aumento, alcanzando una media de 0,67 incluida en el intervalo obtenido en esta investigación (0,53 – 0,95 % de acidez titulable).

Así mismo (Alves & Freitas, 2021); también reportaron valores ligeramente más altos de pH 3,81. Lo importante, es que estos valores permiten mantener la atmósfera ácida de la bebida en el interior del envase lo que ayuda a inhibir la presencia de microorganismos.

En este estudio se determina que los sólidos solubles totales (SST) representados por los grados Brix se encuentran en un rango desde 11,47 a 14,57° Brix lo que determina que en este estudio esto nos permite apreciar que la adición de pequeñas cantidades de muyuyo en proporciones mínimas dan como resultado una ligera baja de los grados brix cómo se denota en este estudio (Vargas, 2015).

Sin embargo, podemos determinar que de acuerdo con (Al-Dabbas & Al-Qudsi, 2012); estos valores se encuentran dentro de los especificados por las regulaciones internacionales determinadas por la FAO para este tipo de bebidas.

Por su parte los valores de acidez titulable (ácido cítrico), para el presente estudio se encuentran en un rango que va desde 0,34 a 0,43%; lo que determina que este valor se halla por debajo del reportado en un estudio realizado sobre caracterización fisicoquímica de néctar de naranja en el cual se obtuvo 0,55% de promedio (Corrêa de Souza et al., 2004).

Los valores reportados en el presente estudio se encuentran por debajo de lo establecido por la norma INEN 2337, la cual indica como valor máximo de acidez titulable 0,50%; por lo que podemos apreciar que los néctares analizados en este estudio se encuentran dentro de los límites de calidad establecidos.

En cuanto al análisis de la razón entre los SST (°Brix) y la acidez titulable es menester destacar que los valores aquí reportados se distribuyen dentro de un rango que va desde los 29,82 y 34,28 lo que determina que estos valores estén más altos a los reportados por el por (Alves & Freitas, 2021), donde encontraron valores que se ubicaban en un 13.62 como razón de estos dos parámetros anteriormente mencionados.

Estudios realizados por (Vasco, 2009), al evaluar los °Brix del néctar elaborado a base de aguaymanto (*Physalis peruviana*) con hidrocoloide de cushuro (*Nostoc sphaericum*), demostraron que los valores oscilan entre 12,2 a 14,3 °Brix, mayores a los descritos en esta investigación, lo que se debe a un mayor aporte de brix en la fruta (15 Bx).

Vale destacar que hasta el momento los análisis realizados de los parámetros pH, SST (°Brix), acidez titulable (ácido cítrico) y la relación SST/AT se encuentran dentro de lo establecido como control de calidad para los néctares de naranja en general (Rivas et al., 2006). Por lo que es menester destacar que el T2 hasta el momento presenta un mejor comportamiento con respecto al tratamiento control (T0) como ya lo hemos visto hasta el momento.

En contraste, (Rojas et al., 2022), al estudiar el porcentaje de acidez en un néctar de mango, describió al día uno un valor de 0,24 con 13 °Brix, en tanto que para el día 16, la acidez.

(Ibañez et al., 2021), en la elaboración de pulpa de guanábana y maracuyá, reportaron valores de °Brix de 12,2 y 11,5 durante el primer día, en ambos casos, considerando que este parámetro es influido por las concentraciones y características de las frutas utilizadas para el desarrollo de este tipo de procesos. total, fue de 0,24 con un total de 14 °Brix, considerando mínimas las variaciones en este parámetro.

3.4. Análisis microbiológico del néctar de naranja

3.4.1. Análisis de coliforme presente en el néctar de naranja.

En el análisis microbiológico de coliforme totales, no existió crecimiento microbiológico para esta variable, en la bebida néctar de naranja estabilizado con goma de muyuyo en una línea de tiempo de 21 días se pudo determinar que este hallazgo, se sujetan a lo determinado por lo establecido en la NTE INEN 2 337:2008 2008-12 que determina como límite permisible una presencia de coliforme totales en néctares y jugos de frutas inferior 3 UFC/mL, de tal manera el estabilizante es seguro emplearlo para elaborar néctares y jugos de fruta durante los 21 días de estudio.

La presente investigación concuerda con los valores encontrados por (Calderón et al., 2016), en el análisis de jugo de fruta de naranja; en donde se comprueba el cumplimiento de los parámetros estándares microbiológicos establecidos por la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2337 del (2008), corrobora (Canaza & Fernández, 2021), para que un jugo o néctar sea aceptado en el mercado y sea apto de consumir debe cumplir con los límites microbiológicos, indica (Chuquirima & Ortega, 2021), al consumir alimentos o jugos que tengan elevadas concentraciones de coliforme totales puede desencadenar enfermedades que pueden ir de leves a graves causando un quiebre en la salud humana.

3.4.2. Análisis de *Escherichia coli* en el néctar de naranja.

Así mismo. se constató que no existo presencia de cantidad de colonias de *E. coli* presentes en el néctar de naranja con estabilizante de muyuyo, se ajustan a lo determinado en la NTE INEN 2 337:2008 2008-12 los mismo que no sobrepasan los límites permisibles de menor a 3 UFC ml⁻¹; pudiendo ser consumidas estas bebidas hasta el día 21 libremente.

Concuerda con los valores aceptables y permitidos según (Chuquirima & Ortega, 2021) en su investigación de bebidas de frutas menciona que no debe poseer gran cantidad de *E. coli* ya que causan daño a la salud y enfermedades graves, así mismo (Char et al., 2017) corrobora que la inocuidad alimentaria es importante para que un producto sea de excelente calidad en previas investigaciones de néctares de frutas.

En la investigación expuesta por los autores (Rojas & Castillo, 2013) mencionan que existen bebidas sin pasteurizar que presentan *E-coli* en el transcurso de los días con diferencia de una bebida pasteurizada debido a los contaminantes del agua por lo que recomiendan que los materiales y la materia prima tanto equipos deben estar estériles e inocuos durante la elaboración del producto y su almacenamiento debe encontrarse en temperaturas que rodee de 5 a 7 °C.

3.4.3. Análisis de Hongos y Levaduras presentes en el néctar de naranja.

En la tabla 3, se reflejan los valores obtenidos en los análisis microbiológicos sobre mohos y levaduras realizados para cada uno de los tratamientos del néctar de naranja estabilizado con goma de muyuyo, se evidencio que existe diferencia estadística para los tratamientos de estudio y se obtuvo que para el tratamiento T0 los límites permisibles están por debajo de lo mínimo del rango permisible. estipulados en la NTE INEN 2 337:2008 -12, en los cuales el valor estándar es de menos 10UFC ml⁻¹; así mismo es menester destacar que tanto, T1 Y T3 se encuentran dentro de los límites máximos establecidos por dicha normativa siendo según la norma 10 UFC ml⁻³, no obstante que el T2 tuvo un comportamiento diferente en cuanto el crecimiento de Hongos y levaduras.

Tabla 3. Análisis microbiológico (Hongos y levaduras) presentes en la elaboración de néctar de naranja estabilizado con goma de muyuyo.

Tratamientos	DIA 0	DIA 7	DIA 14	DIA 21
T0	0,00 UFC mL	0,00 UFC mL	0,00 UFC mL	0,00 UFC mL
T1	$2,40 \times 10^2$ UFC mL	$3,71 \times 10^2$ UFC mL	$3,8167 \times 10^2$ UFC mL	$4,0333 \times 10^2$ UFC mL
T2	$2,00 \times 10^2$ UFC mL	$1,80 \times 10^3$ UFC mL	$1,91333 \times 10^3$ UFC mL	$2,10 \times 10^3$ UFC mL
T3	$4,1167 \times 10^2$ UFC mL	$4,1067 \times 10^2$ UFC mL	$4,36 \times 10^2$ UFC mL	$4,50 \times 10^2$ UFC mL
CV	1,31	2,08	2,61	6,79
EEMM	1,62	7,76	10,30	28,95
P<0.05	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001

Estos resultados concuerdan con los descritos por (Ferreira et al., 2011), en la elaboración de un néctar a base de pitahaya con pulpa de maracuyá en donde documentan el cumplimiento de los requisitos microbiológicos establecidos por la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2337 del (2008).

De la misma manera (Neyra, 2020), al efectuar el recuento de mohos, recuento de levaduras. aerobios mesófilos y coliformes totales describe como resultados UFC/g inferiores a 3, encontrándose dentro de los parámetros de aceptación.

En el sentido que existió un ligero crecimiento de hongos y levaduras según (Guevara, 2015), indica que posiblemente se deba a la falta del tratamiento térmico al estabilizante debido a que se lo extrajo de manera natural y después de la aplicación no existió una cocción de la misma.

3.4.4. Análisis de Aerobios Mesófilos presentes en el néctar de naranja.

En los datos encontrados, se visualiza en Tabla 9 del análisis microbiológico de Aerobios Mesófilos en néctar de naranja con estabilizante de muyuyo que sus niveles son permisibles para el consumo humano siendo todos los tratamientos de estudio son óptimos y se encuentran en la resolución 7992/1991 que menciona que no debe ser superior a >3000 UFC de aerobios mesófilos en néctares y jugos de pulpas de frutas pasteurizados y a su vez existió diferencia estadística significativa a la probabilidad $P < 0.05$ durante los días de investigación de la variable mencionada.

Tabla 9. Análisis microbiológico (Aerobios Mesófilos) presentes en la elaboración de néctar de naranja estabilizado con goma de muyuyo.

Tratamiento	DIA 0	DIA 7	DIA 14	DIA 21
T0	$1,033 \times 10^1$ UFC mL	$1,067 \times 10^1$ UFC mL	$1,033 \times 10^1$ UFC mL	$1,033 \times 10^1$ UFC mL
T1	$1,60 \times 10^2$ UFC mL	$1,6267 \times 10^2$ UFC mL	$1,7133 \times 10^2$ UFC mL	$7,3833 \times 10^2$ UFC mL
T2	$2,92 \times 10^2$ UFC mL	$3,03 \times 10^2$ UFC mL	$3,22 \times 10^2$ UFC mL	$3,40 \times 10^2$ UFC mL
T3	$2,83 \times 10^2$ UFC mL	$4,90 \times 10^2$ UFC mL	$9,26 \times 10^2$ UFC mL	$1,23333 \times 10^3$ UFC mL
CV	1,62	1,79	1,57	19,92
EEMM	1,74	2,49	3,25	66,77
P<0.05	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001

Según (Coque & Ramos, 2017) menciona que al poseer altos valores de aerobios mesófilos resulta perjudicial para el consumo y aceptabilidad del producto causando problemas gastrointestinales y valores no deben superar a >3000 UFC/mL, concordando con los datos encontrados en la presente investigación debido a que ninguno supera el valor permisible, en el documento expuesto de la Resolución Numero 7992 de 1991 por (González & Gaviria, 2005), misma vez que esta bebida es confiable para su ingesta

dentro de los 21 de almacenamiento de anaquel ya que los consumidores no va a tener ningún problema asociados por alimentos contaminados.

Seguido del contexto anterior (Ávila & Fonseca, 2008) indica que los mesófilos son un indicador de la vida útil de los alimentos y la calidad de los néctares y jugos, son aceptables, es necesario siempre tener una buenas prácticas de manufactura además de una desinfección e higiene de las frutas.

3.5. Análisis sensorial del néctar de naranja.

Para conocer la aceptabilidad de los aspectos sensoriales del néctar de naranja con goma de muyuyo. se procedió a realizar una catación a 15 panelistas. el análisis sensorial hizo énfasis en los parámetros dulzor, acidez y apariencia general a cada uno de los tratamientos con diferentes concentraciones de goma de muyuyo usada como estabilizante en el néctar de naranja exceptuando el T0 (control). T1 (2% muyuyo). T2 (4% muyuyo) y el T3 (6% muyuyo).

3.5.1. Nivel de aceptabilidad del producto con respecto al Dulzor según el criterio de los panelistas.

En la figura 3 se detallan los resultados obtenidos a partir de que el equipo catador conformado por 15 personas con respecto a la variable “Dulzor”. los panelistas determinaron que tenían mayor aceptación por el T2 con la opción “Me gusta muchísimo”



Figura 3. Gráfica radial del nivel de aceptabilidad del producto con respecto al dulzor.

Los resultados aquí obtenidos determinan que la variable dulzor evidenció el presente rango 6,27 a 7,93 por lo que podemos evidenciar que existieron diferencias significativas ($p > 0.05$) entre los tratamientos analizados.

Tabla 10. Análisis de varianza de los promedios obtenidos en el estudio sensorial (Dulzor).

<u>Tratamiento</u>	<u>Promedio</u>	<u>D.E.</u>
T2	7,93 ^a	1,0
T1	7,33 ^a	1,1
T0	7,20 ^{a,b}	1,0
T3	6,27 ^b	1,1

Valores de las medias donde no significativas diferentes a la probabilidad ($p > 0.05$) corresponden a letras común.

3.5.2. Nivel de aceptabilidad del producto con respecto a la acidez según el criterio de los panelistas.

A continuación, como se muestra en la figura 4 los valores que se obtuvieron en las cataciones hechas por 15 panelistas en lo que corresponde a la variable “Acidez”. determinan que la calificación otorgada a este parámetro es “Me gusta mucho”. correspondiente al T2.



Figura 4. Gráfica radial del nivel de aceptabilidad del producto con respecto a la acidez.

Los valores obtenidos demuestran que los mismos se desarrollan dentro del rango comprendido entre 4,07 a 8,07; por lo que podemos apreciar que se expresan diferencias significativas entre los tratamientos propuestos en este estudio. ubicándose como mejor tratamiento el T2.

Tabla 11. Análisis de varianza de los promedios obtenidos en el estudio sensorial (Acidez).

<u>Tratamiento</u>	<u>Promedio</u>	<u>D.E.</u>
T2	8,07 ^a	0,7
T1	5,53 ^b	1,2
T0	4,73 ^{b.c}	0,8
T3	4,07 ^c	1,0

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

3.5.3. Nivel de aceptabilidad del producto con respecto al Sabor según el criterio de los panelistas.

En la figura 5 se muestra que la mayor votación en cuanto a la catación por apariencia general determina que los panelistas dieron una aceptación de “Me gusta moderadamente” al tratamiento T2.



Figura 5. Gráfica radial del nivel de aceptabilidad del producto con respecto al sabor

La tabla 12 demuestra que en la presente investigación la característica sensorial correspondiente a la apariencia general demuestra que entre los tratamientos existen diferencias estadísticas significativas. ubicando al T2 como el tratamiento que mejor aceptación obtuvo con un valor de 7,33.

(Vera et al., 2021), describe que las variaciones en el sabor están asociadas con el olor. el aroma y el gusto. por lo tanto. su medición y apreciación son más complejos. Además. que se ve influenciado por el color y la textura.

(García et al., 2021), al evaluar las propiedades sensoriales de y muchos sustitutos a la hora de realizar un néctar según el autor podemos utilizar variedad de frutas ya sea guanábana, manzana endulzada con algún edulcorante natural para potenciar y minimizar riesgos en la salud. Describen como resultado puntuaciones de 5,54 (Color); 5,26 (Olor) y 6,23 (Sabor). comparables a las obtenidas en el presente estudio.

Tabla 12. *Análisis de varianza de los promedios obtenidos en el estudio sensorial (Sabor).*

<u>Tratamiento</u>	<u>Promedio</u>	<u>D.E.</u>
T2	7,33 ^a	1,6
T1	6,13 ^{a,b}	1,3
T0	6,07 ^b	1,0
T3	5,60 ^b	1,2

Valores de las medias donde no existe diferencia estadística a la probabilidad ($p > 0.05$) poseen letras comunes.

3.6. Análisis colorimétrico del néctar de naranja.

Las coordenadas de color L* (luminosidad). a* que representa los valores rojos (positivos) y verdes (negativos) y b* que representa la contribución del color amarillo (valores positivos) o azul (valores negativos) en la muestra.

Tabla 13. Valores promedio de los parámetros de color para el néctar de naranja preparado con goma de muyuyo como agente estabilizante.

Tratamiento	L*	a*	b*	ΔE	Calidad
T0	79,94±0,05 ^a	11,93±0,06 ^b	81,08±0,05 ^c	0,50	Excelente
T1	79,77±0,04 ^a	11,64±0,06 ^b	80,57±0,09 ^c	1,29	Bueno
T2	77,62±0,08 ^a	9,87±0,04 ^b	79,92±0,06 ^c	0,23	Excelente
T3	75,33±0,05 ^a	8,61±0,08 ^b	76,43±0,06 ^c	0,18	Excelente

En el valor de L*. los tratamientos a los que se les añadió goma de muyuyo van perdiendo luminosidad (aportación del color blanco) al compararlos con el tratamiento control. La adición de goma de muyuyo influye significativamente en la disminución del valor de L*. más. sin embargo. estos valores son mayores a los reportados por Villa *et al.* (2019); en un estudio de adición de polen apícola en jugos de naranja. en dicho estudio se obtuvo un rango de color L* de 41,08 a 58,89.

La contribución del color rojo o de los valores de a* en el color total del jugo se vio influenciada de manera positiva por la adición de goma de muyuyo en la formulación del néctar en general lo que no permitió a este valor contribuir con el color verde en el contexto de color total.

En lo que respecta a los valores de b*. el tratamiento control presentó la mayor contribución del color amarillo. la cual fue bajando a medida que se adicionaba la goma de muyuyo. los valores aquí obtenidos (76,43 a 81,08) fueron más altos a los obtenidos por Schvab *et al.* (2013) en una investigación sobre jugos de naranja y sus parámetros de calidad en la ciudad de México. En lo que respecta al presente estudio, el color amarillo va descendiendo posiblemente al contenido de lactonas que contiene la goma de muyuyo y que incidirían directamente con este valor.

De la misma manera, los resultados de las diferencias de delta E (ΔE) para los tratamientos en estudio mostraron valores que oscilaron entre 0,18 a 1,29 encontrándose dentro de los rangos de calidad de excelente y buena, es decir que a la percepción del ojo humano no se muestran diferencias entre tratamientos por lo que son aceptables para el consumidor. En este caso, se puede apreciar que la mejor aceptación se obtuvo en el tratamiento T3 con un valor de ΔE de 0,18, seguido de los tratamientos T2 (0,23) y T0 (0,50).

4. Conclusiones.

- El néctar de naranja alcanzó una estabilidad adecuada en la prueba de turbidez con un valor de 1708,66 NTU siendo el testigo y el T1 (1506,66) NTU y el valor mínimo del T3 902 NTU lo que indica homogeneidad y calidad en el producto. Los análisis físicos químicos demostraron valores enmarcados dentro de la norma técnica NTE INEN 2337:2008.
- Se estableció que el tratamiento 2 fue de mayor durabilidad durante los 21 días de estudio, y de la misma forma se evidenció un buen control microbiológico según establecido en la norma INEN 2 337:2008.
- Las características organolépticas establecidas por la norma, demostraron la aceptabilidad del tratamiento 2 en la prueba sensorial; considerando que la muyuyo es un espécimen comestible y que en el futuro podría ser acondicionado, mejorado y quizás lograría tener una buena aceptación en el mercado nacional e internacional.
- La goma del muyuyo representa una alternativa para reducir el uso de estabilizantes artificiales en matrices alimenticias tipo bebidas y favorecer al consumidor en sus preferencias naturales y saludable.

4.1. Recomendaciones.

- Es importante desarrollar productos alimenticios con estabilizantes de tipo natural ya que los mismos permiten en bajas proporciones gozar de un producto de óptima calidad y que se lo consuma sin ningún tipo de desconfianza. esto en cuanto a la salud pública de los consumidores.
- La producción de néctares en nuestra ciudad debe de estar acompañada por políticas de investigación y aprovechamiento de las materias primas locales, con la finalidad de contar con productos elaborados de alta demanda.
- Se debe tomar en cuenta las distintas materias primas autóctonas de nuestra tierra manabita y ecuatoriana que podrían destacar como opciones de insumos naturales en el desarrollo de la innovación de productos alimentarios nutritivos, inocuos y saludables.
- Como sugeridas investigaciones en el futuro la goma de muyuyo daría amplias opciones como la de pasteurizarla o aplicarle un tratamiento térmico para conocer su nivel de eficacia en los procesos alimenticios.

5. Bibliografía.

Aguirre, Z. (2012). Especies forestales de los bosques secos del Ecuador. Guía dendrológica para su identificación y caracterización. Proyecto Manejo Forestal Sostenible ante el Cambio Climático. *Ministerio Del Ambiente Del Ecuador*, 130. https://coin.fao.org/coin-static/cms/media/21/14042335632720/especies_forestales_bosques_secos_del_ecuador.pdf

Al-Dabbas, M., & Al-Qudsi, J. M. (2012). Effect of partial replacement of sucrose with the artificial sweetener sucralose on the physico-chemical, sensory, microbial characteristics, and final cost saving of orange nectar. *International Food Research Journal*, 19(2), 679–683.

Alemán, C. (2015). “Determinación de parámetros adecuados en la elaboración de un néctar tropical mixto de mango (*Mangifera indica* L) con ciruela (*Spondias purpurea* L).” *Universidad Nacional de Piura*, 63.

Álvarez, S., & Soria, J. (2016). “Elaboración de un prototipo de lámina aglomerada como elemento interior a base de cascarilla de arroz con muyuyo para la cooperativa voluntad de Dios.” *Euphytica*, 18(2), 22280. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jplph.2009.07.006><http://dx.doi.org/10.1016/j.neps.2015.06.001><https://www.abebooks.com/Trease-Evans-Pharmacognosy-13th-Edition-William/14174467122/bd>

Alves, B. M., & Freitas, J. N. (2021). Caracterização físico-química de refresco, néctar e suco tropical comercial sabor goiaba. *Brazilian Journal of Development*, 7(10), 95051–95058. <https://doi.org/10.34117/bjdv7n10-16>

Anzueto, C. (2012). Modelos matemáticos para estimacion de vida util de alimentos. *Academia Accelerat Ing the World's Research*, 1–57.

Ávila, G. T., & Fonseca, M. M. (2008). *Calidad microbiológica de jugos preparados en hogares de bienestar familiar en la zona norte de Cundinamarca* [Pontificia Universidad Javeriana]. <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/8643/tesis105.pdf?sequence=1>

Barón, R., & Villa, A. (2013). *Evolución de los parámetros de calidad de naranja*

valencia producida en el municipio de Chimichagua, Cesar - Colombia. 18(1), 66–74.

Baroni, M. V., Calandri, E., Di Paola Naranjo, R., Martínez, M., & Moiraghi, M. (2016). Análisis Físico-Químicos Y Sensoriales. In *VI Congreso Internacional de Ciencia y Tecnología de los Alimentos*.

Calderón, R., Jacome, D. J., Reyes, M., Rojas, D., & Ramírez Cando, L. (2016). *Consideración básica sobre la seguridad microbiológica de los jugos de naranjas expendidos en los alrededores de la Universidad Politécnica Salesiana Sede Quito; Campus “El Girón.”* 25(1), 71–84.
<https://doi.org/http://doi.org/10.17163/lgr.n25.2017.07>

Canaza, L. A., & Fernández, J. (2021). Determinación de la calidad microbiológica de jugo de naranja (*Citrus Sinensis L.*), de los puestos de venta ambulatoria en los mercados de la Plataforma Andrés [Universidad Nacional De San Agustín De Arequipa]. In *Universidad Nacional de San Agustín De Arequipa*.
<http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12773/12478/BIcavala.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Carmona, A. J. (2014). Cultivos de muyuyo. *Universidad de Cuenca*, 65.
<https://dspace.ucuenca.edu.ec>

Carrasco, E. (2018). Caracterización físicoquímica y tecnológica de fruto de overo (*Cordia lutea lamarck*) procedente del distrito de chongoyape de la provincia chiclayo. *Tesis*, 116. <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/27098>

Casio, O. (2018). Actividad antioxidante y contenido de polifenoles en flor de *Cordia lutea Lam* (flor de overo). *Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote*.
<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/7800>

Castro. (2019). Caracterización de propiedades físicas y antimicrobianas in vitro de un recubrimiento comestible a base de muyuyo (*Cordia lutea lam.*) Y quitosano. *Tesis de Posgrado*, 66. <https://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/1063/1/TTMAI9.pdf>

Castro, S. (2015). “*Evaluación del fruto del muyuyo (Cordia lutea), como ingrediente cosmético para la elaboración de fijadores de cabello.*” 105.
<https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/9029>

Cerezo, M., Maria, M., Liliana, M., Cristina, V., Maria, C., Maria, M., Liliana, M., &

Cristina, V. (2018). Parámetros De Calidad De Jugos De Naranja Entrerrianas. *Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha*, 14(1), 85–92.

Char, C., Schwartz Melgar, M., & Kalasic, N. (2017). *Efecto de métodos combinados sobre la inactivación de Echerichia coli en jugo de zanahoria* [Universidad de Chile]. <https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/151061/Efecto-de-métodos-combinados-sobre-la-inactivación-de-Escherichia-coli-en-jugo-de-zanahoria.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Chasquibol, N., Arroyo Benites, E., & Morales Gomero, J. C. (2008). Extracción y caracterización de pectinas obtenidas a partir de frutos de la biodiversidad peruana. *Ingeniería Industrial*, 0(026), 175. <https://doi.org/10.26439/ing.ind2008.n026.640>

Choéz, H. (2010). *La ingeniería naturalística en la estabilización de suelos mediante la siembra de moyuyo (Cordia lutea), en la ciudadela Bellavista del cantón Jipijapa, período 2010*. 106. <http://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/307/1/UNESUM-ECU-MEAM-2010-1.pdf>

Chuquirima, V. E., & Ortega, N. E. (2021). *Detección de escherichia coli, coliforme totales y su susceptibilidad antibiótica en alimentos expendidos en restaurantes y puestos de venta libre alrededor de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Central del Ecuador durante los meses de D* [Universidad Central del Ecuador]. <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/23814/1/UCE-FCB-CB-CHUQUIRIMA VERONICA.pdf>

Coque, S., & Ramos, M. (2017). *Determinación de la actividad bactericida del agua de plata sobre ensaladas listas para el consumo humano en restaurantes cercanos a una institución de educación superior* [Universidad Técnica de Ambato]. [https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/26439/2/tesis terminado final.pdf](https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/26439/2/tesis%20terminado%20final.pdf)

Coronado, M., & Hilario, R. (2017). *Elaboración de nectar*. 24. <https://es.calameo.com/read/006511708c07648996d52>

Coronado, & Rosales, R. H. (2011). Elaboración de Nectares y mermeladas. *Journal of Photochemistry and Photobiology A: Chemistry*, 96(1–3), 65–69. [https://doi.org/10.1016/1010-6030\(95\)04275-X](https://doi.org/10.1016/1010-6030(95)04275-X)

Corrêa de Souza, M. C., Toledo Benassi, M., Almeida Meneghl, R., & Ferreira Silva, S. (2004). Stability of unpasteurized and refrigerated orange juice. *Brazilian Archives of* 60

Biology and Technology, 47(3), 391–397. <https://doi.org/10.1590/s1516-89132004000300009>

Cuesta, M., & Muñoz, R. (2010). Extracción de pectina. *Revista Politécnica*, 31(1), 91–96.

FAO. (2018). Fichas técnicas Productos frescos de frutas. *Iica*, 79. <http://www.fao.org/3/a-au173s.pdf>

Ferreira, L., Sánchez-Juanes, F., Muñoz-Bellido, J. L., & González-Buitrago, J. M. (2011). Rapid method for direct identification of bacteria in urine and blood culture samples by matrix-assisted laser desorption ionization time-of-flight mass spectrometry: Intact cell vs. extraction method. *Clinical Microbiology and Infection*, 17(7), 1007–1012. <https://doi.org/10.1111/j.1469-0691.2010.03339.x>

Flores, R., Tejacal, I. A., Beltrán, M., Cervantes, R., Lugo Alonso, A., Barrios Ayala, A., & Barbosa Moreno, F. (2010). Calidad De Los Frutos De Naranja “Valencia” En Morelos, México. *Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha*, 11(2).

García, Heredia, W. S., Párraga Alava, C., Heredia Mendoza, E. M., & Salvatierra Cedeño, J. J. (2021). Fruit nectar with aqueous extract of soursop leaf (*Annona muricata* L.): physicochemical, sensory and functional quality. *Manglar*, 18(2), 181–186. <https://doi.org/10.17268/manglar.2021.024>

García, M., Sandoval, J., & Correa, C. (2016). *Efecto de los flavonoides totales de Cordia lutea Lam. sobre hepatotoxicidad inducida por tetracloruro de carbono en Rattus norvegicus var. albinus*. 68. [http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/1442/García Méndez Maritzza Elizabeth II.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/1442/García_Méndez_Maritzza_Elizabeth_II.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Giler, L. (2015). Estudio De Factibilidad Para La Creación De Una Fábrica De Muebles De Muyuyo En El Recinto El Arenal, Cantón Playas, Provincia Del Guayas. *Tesis de Grado*, 184. <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/3515>

González, & Gaviria, S. I. (2005). *Resolución Numero 7992 de 1991*. 2005, 32. [https://irp-cdn.multiscreensite.com/b5e5fcd9/files/uploaded/Resolucion 7992 de 1991 Jugos concentrados Nectares pulpas refrescos.pdf](https://irp-cdn.multiscreensite.com/b5e5fcd9/files/uploaded/Resolucion_7992_de_1991_Jugos_concentrados_Nectares_pulpas_refrescos.pdf)

Gonzalez, J. (2019). *Estudio comparativo de pH y acidez total bajo normativa INEN*

2337 en tres marcas de néctar de naranja. 27–35.

[http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/14108/1/E-10694_GONZALEZ HERRERA JOSELYN MARIBEL.pdf](http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/14108/1/E-10694_GONZALEZ_HERRERA%20JOSELYN%20MARIBEL.pdf)

Gordillo, C., Medina, Luna, I., Pajilla, B. L., Saavedra, M. L., César, J., & Naccha, R. (2012). *Efecto de la proporción de naranja (Citrus sinensis), papaya (Carica papaya) y piña (Ananas comosus) en la aceptabilidad sensorial de un néctar mixto.* <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6583423>

Guevara, A. (2015). *Elaboración de pulpas, zumos, néctares, deshidratados, osmodeshidratados y fruta confitada* [Universidad Nacional Agraria la Molina]. [http://www.lamolina.edu.pe/postgrado/pmdas/cursos/dpactl/lecturas/Separata Pulpas nèctares, merm desh, osmodes y fruta confitada.pdf](http://www.lamolina.edu.pe/postgrado/pmdas/cursos/dpactl/lecturas/Separata%20Pulpas%20n%C3%A9ctares,%20merm%20desh,%20osmodes%20y%20fruta%20confitada.pdf)

Gutiérrez, C., & Soriano, P. (2020). Guía para la determinación de la vida útil de los alimentos. *Federación Empresarial de Agroalimentación de La Comunidad Valenciana. Generalitat Valenciana*, 1–143.

Ibañez, P., Velásquez, D., & Palacios, J. (2021). Formulación de néctares a base de frutas tropicales con suplementación de omega 3 mediante adición de chía y fortificado con ácido fólico, zinc y hierro. *Asociación Colombiana de Ciencia y Tecnología de Alimentos*, 29(36–52). <https://alimentos hoy.acta.org.co/index.php/hoy/article/view/590/452>

Iniesta, J. (2016). Universidad miguel hernández de elche “caracterización fisico-química y compuestos funcionales de cuatro variedades de naranjas tardías” trabajo fin de grado. *Universita Miguel Hernández*. [http://dspace.umh.es/bitstream/11000/3247/1/TFG Iniesta López%2C José.pdf](http://dspace.umh.es/bitstream/11000/3247/1/TFG%20Iniesta%20L%C3%B3pez%20Jos%C3%A9.pdf)

Juárez, S. (2011). *Infusión a base de flor de overal(Cordia Lútea Lam) Edulcorado con Stevia(stevia Rebaudiana Bertoni)*. 1–110.

Leon, J. G. (2019). Determinacion de la vida util del nectar de naranja estabilizado con aislado de quinoa. *Univerdad Nacional Del Altiplano*, 95. https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUK Ewil4oG8-MrzAhWdTjABHS-vBIgQFnoECBAQAQ&url=http%3A%2F%2Frepositorio.unap.edu.pe%2Fbitstream%2Fhandle%2FUNAP%2F3487%2FLeon_Hancoo_Jose_Gabriel.pdf%3Fsequence%3D1

%26isAllowed%3Dy&usg=AO

Martillo, J. (2015). *El muyuyo es el material que inspira a José Lázaro*.

Mora, J. (2015). Evaluación del proceso de elaboración de una bebida d extracto de zanahoria combinando con distintas concentraciones de extracto de naranja, toronja y mandarina como potenciadores de sabor y antioxidantes. *Universidad Técnica Estatal de Quevedo*.

Moreira, J. (2020). *Beneficios de la Naranja*. 269–270. <http://www.fen.org.es/mercadoFen/pdfs/naranja.pdf>

Muñoz. (2011). Mi aproximación al mundo de la investigación cualitativa. In *Revista investigación y educación* (Vol. 29, Issue 3, pp. 492–499). <https://www.redalyc.org/pdf/1052/105222406019.pdf>

Muñoz, J., & Zapata, M. D. C. (2007). Avances en la formulación de emulsiones. *Grasas y Aceites*, 58(1), 64–73. <https://doi.org/10.3989/gya.2007.v58.i1.10>

Neyra, I. (2020). Universidad Católica Sedes Sapientiae Facultad De Ingeniería Agraria. *Repositorio Institucional - UCSS*. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1198743X14613793>

NTE INEM 2337. (2008). Jugos, pulpas, concentrados, néctares, bebidas de frutas y vegetales. *Temas Selectos de Ingeniería de Alimentos*, 2, 4–5. <http://normaspdf.inen.gob.ec/pdf/nte/2337.pdf>

Otálvaro, H. (2019). Manual de Análisis Químico e Instrumental. *UNIPAZ*, 2, 61. <https://unipaz.edu.co/assets/14.manual-de-analisis-fisico-tomo-ii.pdf>

Picallo, A. (2009). Análisis sensorial de los alimentos: el imperio de los sentidos. *Encrucijadas UBA*, 46, 8. <http://repositorioubasibbi.uba.ar>

Piñeiros, P., & Delgado, D. (2015). Aditivos Alimentarios definición ¿Por qué se utilizan? *Fundación Vaca Para La Seguridad Alimentaria*, 1(1), 1–10. https://alimentos.elika.eus/wp-content/uploads/sites/2/2017/12/folleto_aditivos.pdf

Posada, D., Rivadeneira, L., Uraña, J., & Diego, J. (2012). Selección Y Evaluación De Un Estabilizante Integrado De Gomas Sobre Las Propiedades De Calidad En Mezclas Para Helado Duro. *Vitae*, 19, 166–177.

Quinde, W. (2020). *Desarrollo de aplicaciones culinarias a partir de la fruta de Muyuyo (Cordia lutea lamarck, boraginaceae) para su aprovechamiento en el cantón Paján, Manabí. (Proyecto de Investigación. 3(2017), 54–67.* <http://repositorio.unan.edu.ni/2986/1/5624.pdf>

Ramírez, V. M., Peñuela Sierra, L. M., Garcia Saavedra, Y. M., & Pérez Rubio, M. (2019). Caracterización organoléptica, nutricional, microbiológica y digestibilidad in vitro de ensilados con diferentes niveles de inclusión de desperdicios de alimentos. *Revista de La Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia, 66(3), 245–259.* <https://doi.org/10.15446/rfmvz.v66n3.84261>

Risco, M., Rojas Valdez, N., Villar-López, A., Cruzado-Ubillús, R., Guzmán-Coral, F., & Bernuy-Zagaceta, I. (2019). EVIDENCIAS PRECLÍNICAS DE *Cordia lutea* Lam: FITOQUÍMICA Y EFECTO EN DAÑO HEPÁTICO. *Revista Peruana de Medicina Integrativa, 3(4), 183.* <https://doi.org/10.26722/rpmi.2018.34.100>

Rodríguez. (2011). Uso de agentes antimicrobianos naturales en la conservación de frutas y hortalizas. *Ra Ximhai, 7(1), 153–170.* http://www.uaaim.edu.mx/webraximhai/Ej-19articulosPDF/14-USO DE AGENTES ANTIMICROBIANOS NATURALES EN LA CONSERVACION_Elvia Rguez.pdf

Rodríguez, P., Durán, A., Ruiz Moreno, E., Valero Gaspar, T., Ávila Torres, J. M., & Varela Moreiras, G. (2019). Datos actuales sobre el consumo de zumos de frutas en España y sus propiedades nutricionales. *Fundación Española de La Nutrición, 50.* https://www.fen.org.es/storage/app/media/pdf/FEN_DOSSIER_VF.pdf

Rojas, Gordillo, C., Guerrero, N., Izáziga, N., Laguna, B., & Lázaro, M. (2022). *Efecto de la proporción de naranja (Citrus sinensis), papaya (Carica papaya) y piña (Ananas comosus) en la aceptabilidad sensorial de un néctar mixto.* <https://doi.org/https://doi.org/10.17268/agroind.science.2012.02.02>

Rojas, Leite, T., Cristianini, M., Dutra Alvim, I., & Augusto, P. (2016). Peach juice processed by the ultrasound technology: Changes in its microstructure improve its physical properties and stability. *Food Research International, 82, 1–58.* <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2016.01.011>

Rojas, T., & Castillo, Z. (2013). Supervivencia de un aislado de escherichia coli o157:h7 en jugos de naranja no pasteurizados de expendio comercial. *Revista de La*

Sociedad Venezolana de Microbiología, 23(1), 16–20.

Schmidtl, H. (2010). Aditivos alimentarios y la reglamentación de los alimentos. *Aplicaciones y Comentarios de Orden Químico y Tecnológico*, 1–154. https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/361/T_Q05_G774_2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y&fbclid=IwAR1qDG_J_kN7eETOeLCZiKIOHGEtU0F2d%0Ahttp://portal.export.com.gt/portal/clientes/fichas_tecnicas/Salsa_de_tomate.pdf

Silva, J. (2018). *de la familia de las Rutáceas (Rutaceae). De entre los diferentes tipos de naranja, las variedades de naranja dulce* (. 26. <http://tesis.uson.mx/digital/tesis/docs/20829/capitulo2.pdf>

SIPA. (2017). *Boletín Situacional - Naranja*. <https://fliphtml5.com/ijia/tjdb/basic>

Sosa, Á. A., Cabrera, M. G., & Álvarez, M. Y. (2017). Physical parameters and organoleptic characteristics of propolis from the province of Misiones, Argentina. *Journal of the Selva Andina Biosphere*, 5(1), 779–789.

Talens, P. (2017). Evaluación del color y tolerancia de color en alimentos a través del espacio CIELAB. *Tecnología de Alimentos*, 1–7. [https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/83392/Talens - Evaluación del color y tolerancia de color en alimentos a través del espacio CIELAB.pdf?sequence=1](https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/83392/Talens_-_Evaluaci3n_del_color_y_tolerancia_de_color_en_alimentos_a_trav3s_del_espacio_CIELAB.pdf?sequence=1)

Tello, L. F. (2020). *La Conservación de los Alimentos*.

Vanegas, L. S., Restrepo Molina, D. A., & López Vargas, J. H. (2012). Selección de un estabilizante y comportamiento durante almacenamiento en refrigeración de un complemento nutricional líquido. *Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín; Vol. 65, Núm. 1 (2012); 6531-6540 2248-7026 0304-2847, 65(45), 6531–6540*. <http://revistas.unal.edu.co/index.php/refame/article/view/30781>

Vargas, T. (2015). Morfología bacteriana. *Revista de Actualización Clínica*, 49(2), 2594–2598. http://metabase.uaem.mx/bitstream/handle/123456789/1466/280_2.pdf?sequence=1

Varzola, G. (2010). Capítulo 4. La medida práctica del color. *Parámetros Del Color de Vinos Tintos Españoles Con Madera: Correlación Con La Percepción Sensorial de La Calidad*, 1–15.

Vasco, C. (2009). Phenolic compounds in Ecuadorian fruits. In *Phenolic compounds in ecuadorian fruits*.

Vásquez, E. (2016). Cordia Lutea. *Optics Communications*, 54(4), 3–5.

Vera, J., Castaño, R., & Torres, Y. (2018). Fundamentos de metodología de la investigación científica. In Ediciones Grupo compás 2018 (Ed.), *Compas* (1st ed.). <http://142.93.18.15:8080/jspui/bitstream/123456789/274/3/libro.pdf>

Vera, Zambrano, D., & Mendoza, N. (2021). *Informe de investigación*.

Villalón, A. (2020). *Revista Naranja Digital*. <https://www.yumpu.com/es/document/read/59578345/revista-naranja-digital>

Zambrano, B. A. (2019). Estabilidad y aceptabilidad de un néctar mix a partir de pulpa naranja (citrus sinnensis) y mandarina (citrus reticulata) con goma xanthan y cmc. *ESPAM*, 65. https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=ESTABILIDAD+Y+ACEPTABILIDAD+DE+UN+NÉCTAR+MIX+A+PARTIR+DE+PULPA+NARANJA+%28Citrus+sinnensis%29+Y+MANDARINA+%28Citrus+reticulata%29+CON+GOMA+XANTHAN+Y+CMC+AUTOR%3A&btnG=

Zupardo, L., Rodríguez, A., & Pirrone, C. (2020). Psicología Educativa. *Revistas Científicas de América Latina y El Caribe.*, 2, 10. <https://doi.org/https://doi.org/10.5093/psed2020a4>

6. ANEXOS.

Anexos 1. Resultados de los análisis de las características fisicoquímicas del néctar de naranja estabilizado con goma de muyuyo

Tratamiento	pH	°Brix	Acidez titulable
T0	3.36	14.3	0.43
T0	3.39	14.9	0.46
T0	3.31	14.5	0.39
T1	3.38	11.8	0.38
T1	3.41	12.3	0.41
T1	3.45	12.5	0.44
T2	3.33	11.4	0.34
T2	3.29	11.1	0.38
T2	3.38	11.9	0.31
T3	3.37	12.1	0.41
T3	3.44	12.4	0.39
T3	3.35	12.6	0.43

Anexos 2. Resultado de laboratorio.



FCZ-LAB

Investigamos para cambiar el sector Agropecuario

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS ZOOTÉCNICAS
 EXTENSIÓN CHONE

Ciente	Jorge Garcia Wilfrido Viteri	N° de análisis: 10
Dirección	Chone	Fecha de recibido
Teléfono	0998890561	15/02/2022
Muestra	Jugo de Naranja	Fecha del análisis
Cantidad recibida	500 ml	16/02/2022
Objetivo del análisis	Realizar un análisis - Fisicoquímico y de estabilidad Microbiológica del jugo de naranja.	Fecha de reporte. 04/04/2022

FÍSICO-QUÍMICO

Turbidez

Tratamiento	TURBIDEZ (NTU)		
	1	2	3
T0	1696	1706	1724
T1	1500	1514	1506
T2	1086	1092	1078
T3	910	896	900

*Método: Instrumental/ Turbidímetro

Viscosidad

Tratamiento	Viscosidad mPa-s (cP)		
	1	2	3
T0	4.03	4.55	4.93
T1	5.61	6.15	5.79
T2	4.96	5.16	5.01
T3	5.5	5.24	5.89

Método: Instrumental/Viscosímetro rotacional



MARIO JAVIER
 BONILLA LOOR

Dr. Mario Bonilla Loor
 Jefe de los Laboratorios de la FCZ - LAB



FCZ-LAB

Investigamos para cambiar el sector Agropecuario

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS ZOOTÉCNICAS
 EXTENSIÓN CHONE

Cliente	Jorge García Wilfrido Viteri	N° de análisis: 10
Dirección	Chone	Fecha de recibido
Teléfono	0998890561	15/02/2022
Muestra	Jugo de Naranja	Fecha del análisis
Cantidad recibida	500 ml	16/02/2022
Objetivo del análisis	Realizar un análisis - Fisicoquímico y de estabilidad Microbiológica del jugo de naranja.	Fecha de reporte. 04/04/2022

Color

Muestra	L	a	b	Muestra	ΔL	Δa	Δb	ΔE
T0	13.43	-0.24	4.78	T0	0.13	0.09	0.47	0.50
T1	16.00	0.71	9.13	T1	1.12	-0.04	0.63	1.29
T2	14.79	-0.27	7.10	T2	-0.02	-0.05	0.22	0.23
T3	17.12	-0.34	7.74	T3	0.01	0.03	0.18	0.18

*Método: Instrumental/ Colorímetro

VIDA UTIL - MICROBIOLÓGICO.

DÍA 0

T 0	Valor obtenido			Método
	1	2	3	
Coliforme Totales	Ausencia	Ausencia	Ausencia	ISO 4832:2006/ Compact Dry
<i>E. coli</i>	Ausencia	Ausencia	Ausencia	NTE INEN 1529-8/ Compact Dry
Hongos-levaduras	0 UP/mL	0 UP/mL	0 UP/mL	NTE INEN 1529-10:2013/ Compact
Aerobios Mesófilos	1.0 x 10 ¹ UFC/mL	1.1 x 10 ¹ UFC/mL	1.0 x 10 ¹ UFC/mL	NTE INEN 1529-5:2006/ Compact Dry



MARIO JAVIER
BONILLA LOOR

Dr. Mario Bonilla Loor
Jefe de los Laboratorios de la FCZ - LAB



FCZ-LAB

Investigamos para cambiar el sector Agropecuario

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS ZOOTÉCNICAS
 EXTENSIÓN CHONE

Cliente	Jorge García Wilfrido Viteri	N° de análisis: 10
Dirección	Chone	Fecha de recibido
Teléfono	0998890561	15/02/2022
Muestra	Jugo de Naranja	Fecha del análisis
Cantidad recibida	500 ml	16/02/2022
Objetivo del análisis	Realizar un análisis - Fisicoquímico y de estabilidad Microbiológica del jugo de naranja.	Fecha de reporte. 04/04/2022

T1	Valor obtenido			Método
	1	2	3	
Coliforme Totales	Ausencia	Ausencia	Ausencia	ISO 4832:2006/ Compact Dry
<i>E. coli</i>	Ausencia	Ausencia	Ausencia	NTE INEN 1529-8/ Compact Dry
Hongos-levaduras	2.42 x 10 ² UP/mL	2.38 x 10 ² UP/mL	2.40 x 10 ² UP/mL	NTE INEN 1529- 10:2013/ Compact Dry
Aerobios Mesófilos	1.62 x 10 ² UFC/mL	1.58 x 10 ² UFC/mL	1.60 x 10 ² UFC/mL	NTE INEN 1 529- 5:2006/ Compact Dry

T2	Valor obtenido			Método
	1	2	3	
Coliforme Totales	Ausencia	Ausencia	Ausencia	ISO 4832:2006/ Compact Dry
<i>E. coli</i>	Ausencia	Ausencia	Ausencia	NTE INEN 1529-8/ Compact Dry
Hongos-levaduras	2.05x 10 ² UP/mL	1.95 x 10 ² UP/mL	2.0 x 10 ² UP/mL	NTE INEN 1529- 10:2013/ Compact Dry
Aerobios Mesófilos	2.91 x 10 ² UFC/mL	2.90 x 10 ² UFC/mL	2.95 x 10 ² UFC/mL	NTE INEN 1 529- 5:2006/ Compact Dry



MARIO JAVIER
BONILLA LOOR

Dr. Mario Bonilla Loor
 Jefe de los Laboratorios de la FCZ - LAB



FCZ-LAB

Investigamos para cambiar el sector Agropecuario

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS ZOOTÉCNICAS
 EXTENSIÓN CHONE

Ciente	Jorge García Wilfrido Viteri	N° de análisis: 10
Dirección	Chone	Fecha de recibido
Teléfono	0998890561	15/02/2022
Muestra	Jugo de Naranja	Fecha del análisis
Cantidad recibida	500 ml	16/02/2022
Objetivo del análisis	Realizar un análisis Físicoquímico y de estabilidad Microbiológica del jugo de naranja.	Fecha de reporte. 04/04/2022

T3	Valor obtenido			Método
	1	2	3	
Coliforme Totales	Ausencia	Ausencia	Ausencia	ISO 4832:2006/ Compact Dry
<i>E. coli</i>	Ausencia	Ausencia	Ausencia	NTE INEN 1529-8/ Compact Dry
Hongos-levaduras	4.12 x 10 ² UP/mL	4.13 x 10 ² UP/mL	4.1 x 10 ² UP/mL	NTE INEN 1529-10:2013/ Compact Dry
Aerobios Mesófilos	2.88 x 10 ² UFC/mL	2.83 x 10 ² UFC/mL	2.78 x 10 ² UFC/mL	NTE INEN 1 529-5:2006/ Compact Dry

DÍA 7

T 0	Valor obtenido			Método
	1	2	3	
Coliforme Totales	Ausencia	Ausencia	Ausencia	ISO 4832:2006/ Compact Dry
<i>E. coli</i>	Ausencia	Ausencia	Ausencia	NTE INEN 1529-8/ Compact Dry
Hongos-levaduras	0 UP/mL	0 UP/mL	0 UP/mL	NTE INEN 1529-10:2013/ Compact Dry
Aerobios Mesófilos	1.2 x 10 ¹ UFC/mL	1.0 x 10 ¹ UFC/mL	1.0 x 10 ¹ UFC/mL	NTE INEN 1 529-5:2006/ Compact Dry



MARIO JAVIER
BONILLA LOOR

Dr. Mario Bonilla Loor
 Jefe de los Laboratorios de la FCZ - LAB



FCZ-LAB

Investigamos para cambiar el sector Agropecuario

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS ZOOTÉCNICAS
 EXTENSIÓN CHONE

Cliente	Jorge García Wilfrido Viteri	N° de análisis: 10
Dirección	Chone	Fecha de recibido
Teléfono	0998890561	15/02/2022
Muestra	Jugo de Naranja	Fecha del análisis
Cantidad recibida	500 ml	16/02/2022
Objetivo del análisis	Realizar un análisis Físicoquímico y de estabilidad Microbiológica del jugo de naranja.	Fecha de reporte.
		04/04/2022

T1	Valor obtenido			Método
Coliforme Totales	Ausencia	Ausencia	Ausencia	ISO 4832:2006/ Compact Dry
<i>E. coli</i>	Ausencia	Ausencia	Ausencia	NTE INEN 1529-8/ Compact Dry
Hongos-levaduras	3.75 x 10 ² UP/mL	3.67 x 10 ² UP/mL	3.71 x 10 ² UP/mL	NTE INEN 1529-10:2013/ Compact Dry
Aerobios Mesófilos	1.65 x 10 ² UFC/mL	1.63 x 10 ² UFC/mL	1.60 x 10 ² UFC/mL	NTE INEN 1 529-5:2006/ Compact Dry

T2	Valor obtenido			Método
	1	2	3	
Coliforme Totales	Ausencia	Ausencia	Ausencia	ISO 4832:2006/ Compact Dry
<i>E. coli</i>	Ausencia	Ausencia	Ausencia	NTE INEN 1529-8/ Compact Dry
Hongos-levaduras	1.82 x 10 ³ UP/mL	1.77 x 10 ³ UP/mL	1.81 x 10 ³ UP/mL	NTE INEN 1529-10:2013/ Compact Dry
Aerobios Mesófilos	3.12 x 10 ² UFC/mL	2.97 x 10 ² UFC/mL	3.00 x 10 ² UFC/mL	NTE INEN 1 529-5:2006/ Compact Dry



Presencia digitalizada por:
MARIO JAVIER BONILLA LOOR

Dr. Mario Bonilla Loor
 Jefe de los Laboratorios de la FCZ - LAB



FCZ-LAB

Investigamos para cambiar el sector Agropecuario

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS ZOOTÉCNICAS
 EXTENSIÓN CHONE

Cliente	Jorge García Wilfrido Viteri	N° de análisis: 10
Dirección	Chone	Fecha de recibido
Teléfono	0998890561	15/02/2022
Muestra	Jugo de Naranja	Fecha del análisis
Cantidad recibida	500 ml	16/02/2022
Objetivo del análisis	Realizar un análisis Físicoquímico y de estabilidad Microbiológica del jugo de naranja.	Fecha de reporte. 04/04/2022

T3	Valor obtenido			Método
	1	2	3	
Coliforme Totales	Ausencia	Ausencia	Ausencia	ISO 4832:2006/ Compact Dry
<i>E. coli</i>	Ausencia	Ausencia	Ausencia	NTE INEN 1529-8/ Compact Dry
Hongos-levaduras	4.13 x 10 ² UP/mL	4.08 x 10 ² UP/mL	4.11 x 10 ² UP/mL	NTE INEN 1529- 10:2013/ Compact Dry
Aerobios Mesófilos	4.92 x 10 ² UFC/mL	4.90 x 10 ² UFC/mL	4.88 x 10 ² UFC/mL	NTE INEN 1 529- 5:2006/ Compact Dry

DÍA 14

T 0	Valor obtenido			Método
	1	2	3	
Coliforme Totales	Ausencia	Ausencia	Ausencia	ISO 4832:2006/ Compact Dry
<i>E. coli</i>	Ausencia	Ausencia	Ausencia	NTE INEN 1529-8/ Compact Dry
Hongos-levaduras	0 UP/mL	0 UP/mL	0 UP/mL	NTE INEN 1529- 10:2013/ Compact Dry
Aerobios Mesófilos	1.1 x 10 ¹ UFC/mL	1.0 x 10 ¹ UFC/mL	1.0 x 10 ¹ UFC/mL	NTE INEN 1 529- 5:2006/ Compact Dry



Realizado digitalmente por:
**MARIO JAVIER
 BONILLA LOOR**

Dr. Mario Bonilla Loor
 Jefe de los Laboratorios de la FCZ - LAB



FCZ-LAB

Investigamos para cambiar el sector Agropecuario

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS ZOOTÉCNICAS
 EXTENSIÓN CHONE

Cliente	Jorge García Wilfrido Viteri	Nº de análisis: 10
Dirección	Chone	Fecha de recibido
Teléfono	0998890561	15/02/2022
Muestra	Jugo de Naranja	Fecha del análisis
Cantidad recibida	500 ml	16/02/2022
Objetivo del análisis	Realizar un análisis - Fisicoquímico y de estabilidad Microbiológica del jugo de naranja.	Fecha de reporte.
		04/04/2022

T1	Valor obtenido			Método
	1	2	3	
Coliforme Totales	Ausencia	Ausencia	Ausencia	ISO 4832:2006/ Compact Dry
<i>E. coli</i>	Ausencia	Ausencia	Ausencia	NTE INEN 1529-8/ Compact Dry
Hongos-levaduras	3.8×10^2 UP/mL	3.8×10^2 UP/mL	3.85×10^2 UP/mL	NTE INEN 1529- 10:2013/ Compact Dry
Aerobios Mesófilos	1.77×10^2 UFC/mL	1.67×10^2 UFC/mL	1.7×10^2 UFC/mL	NTE INEN 1 529- 5:2006/ Compact Dry

T2	Valor obtenido			Método
	1	2	3	
Coliforme Totales	Ausencia	Ausencia	Ausencia	ISO 4832:2006/ Compact Dry
<i>E. coli</i>	Ausencia	Ausencia	Ausencia	NTE INEN 1529-8/ Compact Dry
Hongos-levaduras	1.95×10^3 UP/mL	1.91×10^3 UP/mL	1.88×10^3 UP/mL	NTE INEN 1529- 10:2013/ Compact Dry
Aerobios Mesófilos	3.25×10^2 UFC/mL	3.26×10^2 UFC/mL	3.15×10^2 UFC/mL	NTE INEN 1 529- 5:2006/ Compact Dry



MARIO JAVIER
BONILLA LOOR

Dr. Mario Bonilla Loor
Jefe de los Laboratorios de la FCZ - LAB



FCZ-LAB

Investigamos para cambiar el sector Agropecuario

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS ZOOTÉCNICAS
 EXTENSIÓN CHONE

Cliente	Jorge García Wilfrido Viteri	N° de análisis: 10
Dirección	Chone	Fecha de recibido
Teléfono	0998890561	15/02/2022
Muestra	Jugo de Naranja	Fecha del análisis
Cantidad recibida	500 ml	16/02/2022
Objetivo del análisis	Realizar un análisis - Físicoquímico y de estabilidad Microbiológica del jugo de naranja.	Fecha de reporte.
		04/04/2022

T3	Valor obtenido			Método
	1	2	3	
Coliforme Totales	Ausencia	Ausencia	Ausencia	ISO 4832:2006/ Compact Dry
<i>E. coli</i>	Ausencia	Ausencia	Ausencia	NTE INEN 1529-8/ Compact Dry
Hongos-levaduras	4.35 x 10 ² UP/mL	4.42 x 10 ² UP/mL	4.31 x 10 ² UP/mL	NTE INEN 1529- 10:2013/ Compact Dry
Aerobios Mesófilos	9.20 x 10 ² UFC/mL	9.35 x 10 ² UFC/mL	9.23 x 10 ² UFC/mL	NTE INEN 1 529- 5:2006/ Compact Dry

DÍA 21

T 0	Valor obtenido			Método
	1	2	3	
Coliforme Totales	Ausencia	Ausencia	Ausencia	ISO 4832:2006/ Compact Dry
<i>E. coli</i>	Ausencia	Ausencia	Ausencia	NTE INEN 1529-8/ Compact Dry
Hongos-levaduras	0 UP/mL	0 UP/mL	0 UP/mL	NTE INEN 1529- 10:2013/ Compact Dry
Aerobios Mesófilos	1.1 x 10 ² UFC/mL	1.0 x 10 ² UFC/mL	1.0 x 10 ² UFC/mL	NTE INEN 1 529- 5:2006/ Compact Dry



Autenticado digitalmente por
**MARIO JAVIER
 BONILLA LOOR**

Dr. Mario Bonilla Loor
 Jefe de los Laboratorios de la FCZ - LAB



FCZ-LAB

Investigamos para cambiar el sector Agropecuario

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS ZOOTÉCNICAS
 EXTENSIÓN CHONE

Cliente	Jorge García Wilfrido Viteri	N° de análisis: 10
Dirección	Chone	Fecha de recibido
Teléfono	0998890561	15/02/2022
Muestra	Jugo de Naranja	Fecha del análisis
Cantidad recibida	500 ml	16/02/2022
Objetivo del análisis	Realizar un análisis - Fisicoquímico y de estabilidad Microbiológica del jugo de naranja.	Fecha de reporte. 04/04/2022

T1	Valor obtenido			Método
	1	2	3	
Coliforme Totales	Ausencia	Ausencia	Ausencia	ISO 4832:2006/ Compact Dry
<i>E. coli</i>	Ausencia	Ausencia	Ausencia	NTE INEN 1529-8/ Compact Dry
Hongos-levaduras	4.1 x 10 ² UP/mL	4.0 x 10 ² UP/mL	4.0 x 10 ² UP/mL	NTE INEN 1529- 10:2013/ Compact Dry
Aerobios Mesófilos	7.4 x 10 ² UFC/mL	7.45 x 10 ² UFC/mL	7.3 x 10 ² UFC/mL	NTE INEN 1 529- 5:2006/ Compact Dry

T2	Valor obtenido			Método
	1	2	3	
Coliforme Totales	Ausencia	Ausencia	Ausencia	ISO 4832:2006/ Compact Dry
<i>E. coli</i>	Ausencia	Ausencia	Ausencia	NTE INEN 1529-8/ Compact Dry
Hongos-levaduras	2.20 x 10 ³ UP/mL	2.00 x 10 ³ UP/mL	2.10 x 10 ³ UP/mL	NTE INEN 1529- 10:2013/ Compact Dry
Aerobios Mesófilos	3.4 x 10 ² UFC/mL	3.5 x 10 ² UFC/mL	3.3 x 10 ² UFC/mL	NTE INEN 1 529- 5:2006/ Compact Dry



Dr. Mario Bonilla Loor
 Jefe de los Laboratorios de la FCZ - LAB



FCZ-LAB

Investigamos para cambiar el sector Agropecuario

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS ZOOTÉCNICAS
EXTENSIÓN CHONE

Cliente	Jorge García Wilfrido Viteri	N° de análisis: 10
Dirección	Chone	Fecha de recibido
Teléfono	0998890561	15/02/2022
Muestra	Jugo de Naranja	Fecha del análisis
Cantidad recibida	500 ml	16/02/2022
Objetivo del análisis	Realizar un análisis - Físicoquímico y de estabilidad Microbiológica del jugo de naranja.	Fecha de reporte. 04/04/2022

T3	Valor obtenido			Método
	1	2	3	
Coliforme Totales	Ausencia	Ausencia	Ausencia	ISO 4832:2006/ Compact Dry
<i>E. coli</i>	Ausencia	Ausencia	Ausencia	NTE INEN 1529-8/ Compact Dry
Hongos-levaduras	4.55×10^2 UP/mL	4.45×10^2 UP/mL	4.5×10^2 UP/mL	NTE INEN 1529- 10:2013/ Compact Dry
Aerobios Mesófilos	1.1×10^3 UFC/mL	1.5×10^3 UFC/mL	1.1×10^3 UFC/mL	NTE INEN 1 529- 5:2006/ Compact Dry



Firma digitalizada por:
**MARIO JAVIER
BONILLA LOOR**

Dr. Mario Bonilla Loor
Jefe de los Laboratorios de la FCZ - LAB

Anexos 3. Analisis de varianza de los resultados obtenido desde el punto de vista Microbiologico "Areobios Mésofilos"

Nueva tabla : 26/4/2022 - 18:09:06 - [Versión : 30/4/2020]

Análisis de la varianza

DIA0

Variable	N	R ²	R ²	Aj	CV
DIA0	12	1,00	1,00	1,62	

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	156538,00	3	52179,33	5744,51	<0,0001
Tratamientos	156538,00	3	52179,33	5744,51	<0,0001
Error	72,67	8	9,08		
Total	156610,67	11			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=7,88036

Error: 9,0833 gl: 8

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
T2	292,00	3	1,74	A
T3	283,00	3	1,74	B
T1	160,00	3	1,74	C
T0	10,33	3	1,74	D

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

DIA7

Variable	N	R ²	R ²	Aj	CV
DIA7	12	1,00	1,00	1,79	

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	375099,58	3	125033,19	6698,21	<0,0001
Tratamientos	375099,58	3	125033,19	6698,21	<0,0001
Error	149,33	8	18,67		
Total	375248,92	11			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=11,29684

Error: 18,6667 gl: 8

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
T3	490,00	3	2,49	A
T2	303,00	3	2,49	B
T1	162,67	3	2,49	C
T0	10,67	3	2,49	D

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

DIA14

Variable	N	R ²	R ²	Aj	CV
DIA14	12	1,00	1,00	1,57	

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1438905,58	3	479635,19	15146,37	<0,0001
Tratamientos	1438905,58	3	479635,19	15146,37	<0,0001
Error	253,33	8	31,67		
Total	1439158,92	11			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=14,71379

Error: 31,6667 gl: 8

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
T3	926,00	3	3,25	A
T2	322,00	3	3,25	B
T1	171,33	3	3,25	C
T0	10,33	3	3,25	D

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)***DIA21**

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
DIA21	12	0,96	0,94	19,92

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	2502099,00	3	834033,00	62,37	<0,0001
Tratamientos	2502099,00	3	834033,00	62,37	<0,0001
Error	106984,00	8	13373,00		
Total	2609083,00	11			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=302,36942

Error: 13373,0000 gl: 8

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
T3	1233,33	3	66,77	A
T1	738,33	3	66,77	B
T2	340,00	3	66,77	C
T0	10,33	3	66,77	D

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

Anexos 4. Analisis de varianza de los resultados obtenido desde el punto de vista Microbiologico "Hongos y levaduras"

Nueva tabla : 26/4/2022 - 17:42:07 - [Versión : 30/4/2020]

Análisis de la varianza

DIA0

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
DIA0	12	1,00	1,00	1,31

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	257206,25	3	85735,42	10944,95	<0,0001
Tratamientos	257206,25	3	85735,42	10944,95	<0,0001
Error	62,67	8	7,83		
Total	257268,92	11			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=7,31807

Error: 7,8333 gl: 8

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
T3	411,67	3	1,62	A
T1	240,00	3	1,62	B
T2	200,00	3	1,62	C
T0	0,00	3	1,62	D

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

DIA7

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
DIA7	12	1,00	1,00	2,08

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	5640112,25	3	1880037,42	10410,91	<0,0001
Tratamientos	5640112,25	3	1880037,42	10410,91	<0,0001
Error	1444,67	8	180,58		
Total	5641556,92	11			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=35,13681

Error: 180,5833 gl: 8

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
T2	1800,00	3	7,76	A
T3	410,67	3	7,76	B
T1	371,00	3	7,76	C
T0	0,00	3	7,76	D

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

DIA14

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
DIA14	12	1,00	1,00	2,61

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	6396058,92	3	2132019,64	6700,95	<0,0001
Tratamientos	6396058,92	3	2132019,64	6700,95	<0,0001
Error	2545,33	8	318,17		
Total	6398604,25	11			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=46,63917

Error: 318,1667 gl: 8

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
T2	1913,33	3	10,30	A
T3	436,00	3	10,30	B
T1	381,67	3	10,30	C
T0	0,00	3	10,30	D

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

DIA21

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
DIA21	12	1,00	1,00	6,79

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	7783900,00	3	2594633,33	1031,83	<0,0001
Tratamientos	7783900,00	3	2594633,33	1031,83	<0,0001
Error	20116,67	8	2514,58		
Total	7804016,67	11			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=131,11623

Error: 2514,5833 gl: 8

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
T2	2100,00	3	28,95	A
T3	450,00	3	28,95	B
T1	403,33	3	28,95	B
T0	0,00	3	28,95	C

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

Anexos 5. Analisis de varianza de los resultados obtenido desde el punto de vista fisicoquímico.

Nueva tabla : 5/5/2022 - 20:01:08 - [Versión : 30/4/2020]

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Turbidez (NTU)	12	1,00	1,00	0,72

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1242610,67	3	414203,56	4706,86	<0,0001
Tratamientos	1242610,67	3	414203,56	4706,86	<0,0001
Error	704,00	8	88,00		
Total	1243314,67	11			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=24,52815

Error: 88,0000 gl: 8

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
T0	1708,67	3	5,42	A
T1	1506,67	3	5,42	B
T2	1085,33	3	5,42	C
T3	902,00	3	5,42	D

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

Nueva tabla : 5/5/2022 - 23:40:03 - [Versión : 30/4/2020]

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Viscosidad mPa?s (cP)	12	0,80	0,72	6,02

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	3,14	3	1,05	10,52	0,0038
Tratamientos	3,14	3	1,05	10,52	0,0038
Error	0,80	8	0,10		
Total	3,93	11			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,82436

Error: 0,0994 gl: 8

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
T1	5,85	3	0,18	A
T3	5,54	3	0,18	A
T2	5,04	3	0,18	A B
T0	4,50	3	0,18	B

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

pH

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
pH	12	0,44	0,23	1,25

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo	0.01	3	3.8E-03	2.11	0.1770
Tratamiento	0.01	3	3.8E-03	2.11	0.1770
Error	0.01	8	1.8E-03		
Total	0.03	11			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.11042*Error: 0.0018 gl: 8*Tratamiento Medias n E.E.

T1	3.41	3	0.02	A
T3	3.39	3	0.02	A
T0	3.35	3	0.02	A
T2	3.33	3	0.02	A

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)***°Brix**

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R² Aj</u>	<u>CV</u>
°Brix	12	0.95	0.93	2.65

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo	16.07	3	5.36	47.61	<0.0001
Tratamiento	16.07	3	5.36	47.61	<0.0001
Error	0.90	8	0.11		
Total	16.97	11			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.87700*Error: 0.1125 gl: 8*Tratamiento Medias n E.E.

T0	14.57	3	0.19	A
T3	12.37	3	0.19	B
T1	12.20	3	0.19	B C
T2	11.47	3	0.19	C

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)***Acidez titulable**

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R² Aj</u>	<u>CV</u>
Acidez titulable	12	0.62	0.48	7.72

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo	0.01	3	4.1E-03	4.35	0.0428
Tratamiento	0.01	3	4.1E-03	4.35	0.0428
Error	0.01	8	9.4E-04		
Total	0.02	11			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.08024*Error: 0.0009 gl: 8*Tratamiento Medias n E.E.

T0	0.43	3	0.02	A
T3	0.41	3	0.02	A B
T1	0.41	3	0.02	A B
T2	0.34	3	0.02	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

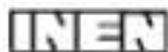
Anexos 6. *Resultados del análisis sensorial del néctar de naranja estabilizado con goma de muyuyo.*

DULZOR				
Parámetros	T0	T1	T2	T3
Me disgusta muchísimo	0	0	0	0
Me disgusta mucho	0	0	0	0
Me disgusta moderadamente	0	0	0	0
Me disgusta poco	0	0	0	1
Ni me gusta ni me disgusta	0	1	0	2
Me gusta poco	0	2	1	6
Me gusta moderadamente	6	5	4	4
Me gusta mucho	7	5	2	2
Me gusta muchísimo	2	2	8	
	15	15	15	15

ACIDEZ				
Parámetros	T0	T1	T2	T3
Me disgusta muchísimo				
Me disgusta mucho				
Me disgusta moderadamente				
Me disgusta poco	3	3		3
Ni me gusta ni me disgusta	8	3		3
Me gusta poco	4	5		7
Me gusta moderadamente		3	4	2
Me gusta mucho		1	6	
Me gusta muchísimo			5	
	15	15	15	15

PARIENCIA GENERAL				
Parámetros	T0	T1	T2	T3
Me disgusta muchísimo				
Me disgusta mucho				
Me disgusta moderadamente				
Me disgusta poco	2	5		1
Ni me gusta ni me disgusta	4			4
Me gusta poco	4	7	3	5
Me gusta moderadamente	2	2	6	3
Me gusta mucho	1	1	4	2
Me gusta muchísimo	2		2	
	15	15	15	15

Anexos 7. Norma INEN 2337 (2008) (Spanish): Jugos, pulpas, concentrados, néctares, bebidas de frutas y vegetales. Requisitos.



INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA

NTE INEN 2 337:2008

JUGOS, PULPAS, CONCENTRADOS, NECTARES, BEBIDAS DE FRUTAS Y VEGETALES. REQUISITOS

Primera Edición

FRUIT JUICE, PUREES, CONCENTRATES, NECTAR AND BEVERAGE. SPECIFICATIONS.

First Edition

DESCRIPCIÓN: Tecnología de los alimentos, bebidas no alcohólicas, jugos, pulpas, concentrados, néctares, requisitos.

AI: 02.03-405

COU: 9538

CSL: 3113

ICS: 67.160.20

<p>Norma Técnica Ecuatoriana Voluntaria</p>	<p>JUGOS, PULPAS, CONCENTRADOS, NECTARES, BEBIDAS DE FRUTAS Y VEGETALES. REQUISITOS.</p>	<p>NTE INEN 2 337:2008 2008-12</p>
<p style="text-align: center;">1. OBJETO</p> <p>1.1 Esta norma establece los requisitos que deben cumplir los jugos, pulpas, concentrados, néctares, bebidas de frutas y vegetales.</p> <p style="text-align: center;">2. ALCANCE</p> <p>2.1 Esta norma se aplica a los productos procesados que se expendien para consumo directo; no se aplica a los concentrados que son utilizados como materia prima en las industrias.</p> <p style="text-align: center;">3. DEFINICIONES</p> <p>3.1 Jugo (zumo) de fruta.- Es el producto líquido sin fermentar pero susceptible de fermentación, obtenido por procedimientos tecnológicos adecuados, conforme a prácticas correctas de fabricación; procedente de la parte comestible de frutas en buen estado, debidamente maduras y frescas o, a partir de frutas conservadas por medios físicos.</p> <p>3.2 Pulpa (puré) de fruta.- Es el producto carnoso y comestible de la fruta sin fermentar pero susceptible de fermentación, obtenido por procesos tecnológicos adecuados por ejemplo, entre otros: tamizando, triturando o desmenuzando, conforme a buenas prácticas de manufactura; a partir de la parte comestible y sin eliminar el jugo, de frutas enteras o peladas en buen estado, debidamente maduras o, a partir de frutas conservadas por medios físicos.</p> <p>3.3 Jugo (zumo) concentrado de fruta.- Es el producto obtenido a partir de jugo de fruta (definido en 3.1), al que se le ha eliminado físicamente una parte del agua en una cantidad suficiente para elevar los sólidos solubles (° Brix) en, al menos, un 50% más que el valor Brix establecido para el jugo de la fruta.</p> <p>3.4 Pulpa (puré) concentrada de fruta.- Es el producto (definido en 3.2) obtenido mediante la eliminación física de parte del agua contenida en la pulpa.</p> <p>3.5 Jugo y pulpa concentrado edulcorado.- Es el producto definido en 3.3 y 3.4 al que se le ha adicionado edulcorantes para ser reconstituido a un néctar o bebida, el grado de concentración dependerá de los volúmenes de agua a ser adicionados para su reconstitución y que cumpla con los requisitos de la tabla 1, o el numeral 5.4.1</p> <p>3.6 Néctar de fruta.- Es el producto pulposo o no pulposo sin fermentar, pero susceptible de fermentación, obtenido de la mezcla del jugo de fruta o pulpa, concentrados o sin concentrar o la mezcla de éstos, provenientes de una o más frutas con agua e ingredientes endulzantes o no.</p> <p>3.7 Bebida de fruta.- Es el producto sin fermentar, pero fermentable, obtenido de la dilución del jugo o pulpa de fruta, concentrados o sin concentrar o la mezcla de éstos, provenientes de una o más frutas con agua, ingredientes endulzantes y otros aditivos permitidos.</p> <p style="text-align: center;">4. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS</p> <p>4.1 El jugo y la pulpa debe ser extraído bajo condiciones sanitarias apropiadas, de frutas maduras, sanas, lavadas y sanitizadas, aplicando los Principios de Buenas Prácticas de Manufactura.</p> <p>4.2 La concentración de plaguicidas no deben superar los límites máximos establecidos en el Codex Alimentario (Volumen 2) y el FDA (Part. 193).</p> <p style="text-align: right;">(Continúa)</p>		

- 4.3 Los principios de buenas prácticas de manufactura deben propender reducir al mínimo la presencia de fragmentos de cáscara, de semillas, de partículas gruesas o duras propias de la fruta.
- 4.4 Los productos deben estar libres de insectos o sus restos, larvas o huevos de los mismos.
- 4.5 Los productos pueden llevar en suspensión parte de la pulpa del fruto finamente dividida.
- 4.6 No se permite la adición de colorantes artificiales y aromatizantes (con excepción de lo indicado en 4.7 y 4.9), ni de otras sustancias que disminuyan la calidad del producto, modifiquen su naturaleza o den mayor valor que el real.
- 4.7 Únicamente a las bebidas de fruta se pueden adicionar colorantes, aromatizantes, saborizantes y otros aditivos tecnológicamente necesarios para su elaboración establecidos en la NTE INEN 2 074.
- 4.8 Como acidificante podrá adicionarse jugo de limón o de lima o ambos hasta un equivalente de 3 g/l como ácido cítrico anhidro.
- 4.9 Se permite la restitución de los componentes volátiles naturales, perdidos durante los procesos de extracción, concentración y tratamientos térmicos de conservación, con aromas naturales.
- 4.10 Se permite utilizar ácido ascórbico como antioxidante en límites máximos de 400 mg/kg.
- 4.11 Se puede adicionar enzimas y otros aditivos tecnológicamente necesarios para el procesamiento de los productos, aprobados en la NTE INEN 2 074, Codex Alimentario, o FDA o en otras disposiciones legales vigentes.
- 4.12 Se permite la adición de los edulcorantes aprobados por la NTE INEN 2 074, Codex Alimentario, y FDA o en otras disposiciones legales vigentes.
- 4.13 Sólo a los néctares de fruta pueden añadirse miel de abeja y/o azúcares derivados de frutas.
- 4.14 Se pueden adicionar vitaminas y minerales de acuerdo con lo establecido en la NTE INEN 1 334-2 y en las otras disposiciones legales vigentes.
- 4.15 La conservación del producto por medios físicos puede realizarse por procesos térmicos: pasteurización, esterilización, refrigeración, congelación y otros métodos adecuados para ese fin; se excluye la radiación ionizante.
- 4.16 La conservación de los productos por medios químicos puede realizarse mediante la adición de las sustancias indicadas en la tabla 15 de la NTE INEN 2 074.
- 4.17 Los productos conservados por medios químicos deben ser sometidos a procesos térmicos.
- 4.18 Se permite la mezcla de una o más variedades de frutas, para elaborar estos productos y el contenido de sólidos solubles ("Brix"), será ponderado al aporte de cada fruta presente.
- 4.19 Puede añadirse jugo obtenido de la mandarina *Citrus reticulata* y/o híbridos al jugo de naranja en una cantidad que no exceda del 10% de sólidos solubles respecto del total de sólidos solubles del jugo de naranja.
- 4.20 Puede añadirse jugo de limón (*Citrus limon* (L.) Burm. f. *Citrus limonum* Rissa) o jugo de lima (*Citrus aurantifolia* (Christm.), o ambos, al jugo de fruta hasta 3 g/l de equivalente de ácido cítrico anhidro para fines de acidificación a jugos no endulzados.
- 4.21 Puede añadirse jugo de limón o jugo de lima, o ambos, hasta 5 g/l de equivalente de ácido cítrico anhidro a néctares de frutas.
- 4.22 Puede añadirse al jugo de tomate (*Lycopersicon esculentum* L) sal y especias así como hierbas aromáticas (y sus extractos naturales).

4.23 Se permite la adición de dióxido de carbono, mayor a 2 g/kg, para que al producto se lo considere como gasificado.

4.24 A las bebidas de frutas cuando se les adicione gas carbónico se las considerará bebidas gaseosas y deberán cumplir los requisitos de la NTE INEN 1 101.

5. REQUISITOS

5.1 Requisitos específicos para los jugos y pulpas de frutas

5.1.1 El jugo puede ser turbio, claro o clarificado y debe tener las características sensoriales propias de la fruta de la cual procede.

5.1.2 La pulpa debe tener las características sensoriales propias de la fruta de la cual procede.

5.1.3 El jugo y la pulpa debe estar exento de olores o sabores extraños u objetables.

5.1.4 Requisitos físico-químico

5.1.4.1 Los jugos y las pulpas ensayados de acuerdo a las normas técnicas ecuatorianas correspondientes, deben cumplir con las especificaciones establecidas en la tabla 1.

5.2 Requisitos específicos para los néctares de frutas

5.2.1 El néctar puede ser turbio o claro o clarificado y debe tener las características sensoriales propias de la fruta o frutas de las que procede.

5.2.2 El néctar debe estar exento de olores o sabores extraños u objetables.

5.2.3 Requisitos físico-químicos

5.2.3.1 El néctar de fruta debe tener un pH menor a 4,5 (determinado según NTE INEN 389).

5.2.3.2 El contenido mínimo de sólidos solubles ("Brix) presentes en el néctar debe corresponder al mínimo de aporte de jugo o pulpa, referido en la tabla 2 de la presente norma.

5.3 Requisitos específicos para los jugos y pulpas concentradas.

5.3.1 El jugo concentrado puede ser turbio, claro o clarificado y debe tener las características sensoriales propias de la fruta de la cual procede.

5.3.2 La pulpa concentrada debe tener las características sensoriales propias de la fruta de la cual procede.

5.3.3 El jugo y pulpa concentrado, con azúcar o no, debe estar exento de olores o sabores extraños u objetables.

5.3.4 El contenido de sólidos solubles (*Brix a 20 °C con exclusión de azúcar) en el jugo concentrado será por lo menos, un 50% más que el contenido de sólidos solubles en el jugo original (Ver tabla 1 de esta norma).

5.4 Requisitos específicos para las bebidas de frutas

5.4.1 En las bebidas el aporte de fruta no podrá ser inferior al 10 % m/m, con excepción del aporte de las frutas de alta acidez (acidez superior al 1,00 mg/100 cm³ expresado como ácido cítrico anhidro) que tendrán un aporte mínimo del 5% m/m

5.4.2 El pH será inferior a 4,5 (determinado según NTE INEN 389)

5.4.3 Los grados brix de la bebida serán proporcionales al aporte de fruta, con exclusión del azúcar añadida.

5.5 Requisitos microbiológicos

5.5.1 El producto debe estar exento de bacterias patógenas, toxinas y de cualquier otro microorganismo causante de la descomposición del producto.

5.5.2 El producto debe estar exento de toda sustancia originada por microorganismos y que representen un riesgo para la salud.

5.5.3 El producto debe cumplir con los requisitos microbiológicos establecidos en la tabla 3, tabla 4, o con el numeral 5.5.4

TABLA 3. Requisitos microbiológicos para productos congelados

	n	m	M	c	Método de ensayo
Coliformes NMP/cm ³	3	< 3	—	0	NTE INEN 1529-6
Coliformes fecales NMP/cm ³	3	< 3	—	0	NTE INEN 1529-8
Recuento de esporas clostridium sulfito reductoras UFC/cm ³ ¹⁾	3	< 10	—	0	NTE INEN 1529-18
Recuento estándar en placa REP UFC/cm ³	3	1,0x10 ⁷	1,0x10 ⁷	1	NTE INEN 1529-5
Recuento de mohos y levaduras UP/cm ³	3	1,0x10 ⁷	1,0x10 ⁷	1	NTE INEN 1529-10

¹⁾ Para productos enlatados.

TABLA 4. Requisitos microbiológicos para los productos pasteurizados

	n	m	M	c	Método de ensayo
Coliformes NMP/cm ³	3	< 3	—	0	NTE INEN 1529-6
Coliformes fecales NMP/cm ³	3	< 3	—	0	NTE INEN 1529-8
Recuento estándar en placa REP UFC/cm ³	3	< 10	10	1	NTE INEN 1529-5
Recuento de mohos y levaduras UP/cm ³	3	< 10	10	1	NTE INEN 1529-10

En donde:

- NMP = número más probable
- UFC = unidades formadoras de colonias
- UP = unidades propagadoras
- n = número de unidades
- m = nivel de aceptación
- M = nivel de rechazo
- c = número de unidades permitidas entre m y M

5.5.4 Los productos envasados asepticamente deben cumplir con esterilidad comercial de acuerdo a la NTE INEN 2:335

5.6 Contaminantes

5.6.1 Los límites máximos de contaminantes no deben superar lo establecido en la tabla 5

TABLA 5. Límites máximos de contaminantes

	Límite máximo	Método de ensayo
Arsénico, As mg/kg	0,2	NTE INEN 269
Cobre, Cu mg/kg	5,0	NTE INEN 270
Estaño, Sn mg/kg *	200	NTE INEN 385
Zinc, Zn mg/kg	5,0	NTE INEN 399
Hierro, Fe mg/kg	15,0	NTE INEN 400
Plomo, Pb mg/kg	0,05	NTE INEN 271
Patulina (en jugo de manzana)** , mg/kg	50	AOAC 49.7.01
Suma de Cu, Zn, Fe mg/kg	20	
* En el producto envasado en recipientes estañados		
** La patulina es una micotoxina formada por una lactona hemiacetálica, producida por especies del género <i>Aspergillus</i> , <i>Penicillium</i> y <i>Byssoclamys</i> .		

5.7 Requisitos Complementarios

5.7.1 El espacio libre tendrá como valor máximo el 10 % del volumen total del envase (ver NTE INEN 394).

5.7.2 El vacío referido a la presión atmosférica normal, medido a 20 °C, no debe ser menor de 320 hPa (250 mm Hg) en los envases de vidrio, ni menor de 160 hPa (125 mm Hg) en los envases metálicos. (ver NTE INEN 392).

6. INSPECCIÓN

- 6.1 **Muestreo.** El muestreo debe realizarse de acuerdo a la NTE INEN 378.
- 6.2 **Aceptación o Rechazo.** Se aceptan los productos si cumplen con los requisitos establecidos en esta norma, caso contrario se rechaza.

7. ENVASADO Y EMBALADO

- 7.1 El material de envase debe ser resistente a la acción del producto y no debe alterar las características del mismo.
- 7.2 Los productos se deben envasar en recipientes que aseguren su integridad e higiene durante el almacenamiento, transporte y expendio.
- 7.3 Los envases metálicos deben cumplir con la NTE INEN 190, Codex Alimentario y FDA.

8. ROTULADO

- 8.1 El rotulado debe cumplir con los requisitos establecidos en la NTE INEN 1 334-1 y 1 334-2, y en otras disposiciones legales vigentes.
- 8.2 En el rotulado debe estar claramente indicada la forma de reconstituir el producto.
- 8.3 No debe tener leyendas de significado ambiguo, ni descripción de características del producto que no puedan ser comprobadas.

Anexos 8. Evidencia de la hoja de catación.



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS ZOOTÉCNICAS
INGENIERÍA EN INDUSTRIAS AGROPECUARIAS**

TEMA: “Efecto de la goma del muyuyo (*Cordia lutea*) como agente estabilizante y en la vida útil del néctar de naranja (*Citrus X sinensis*)”

OBJETIVO: Evaluar el efecto de la goma del muyuyo (*Cordia lutea*) como agente estabilizante y en la vida útil del néctar de naranja (*Citrus X sinensis*).

¡GRACIAS POR SU AYUDA!

TIPO: Valoración

MÉTODO: Escala hedónica

FECHA: _____

PUNTAJE y CATEGORÍA: (1: me disgusta muchísimo) (2: me disgusta mucho) (3: me disgusta moderadamente) (4: me disgusta poco) (5: ni me gusta – ni me disgusta) (6: me gusta poco) (7: me gusta moderadamente) (8: me gusta mucho) (9: me gusta muchísimo).

MUESTRA	CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS	ESCALA								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
T0	COLOR									
	SABOR									
	OLOR									
	CONSISTENCIA									
	CALIDAD GENERAL									
T1	COLOR									
	SABOR									
	OLOR									
	CONSISTENCIA									
	CALIDAD GENERAL									
T2	COLOR									
	SABOR									
	OLOR									
	CONSISTENCIA									
	CALIDAD GENERAL									
T3	COLOR									
	SABOR									
	OLOR									
	CONSISTENCIA									
	CALIDAD GENERAL									

Fotografías de la investigación.



Materiales para la realización del nectar.



Muyuyo (*Cordia lutea*).



Nectar de naranja adicionando la goma del muyuyo (*Cordia lutea*)



Identificando los envases



Trabajo final

Anexos 9. Fotografías de la catación.



Catador 1



Catador 2



Catador 3



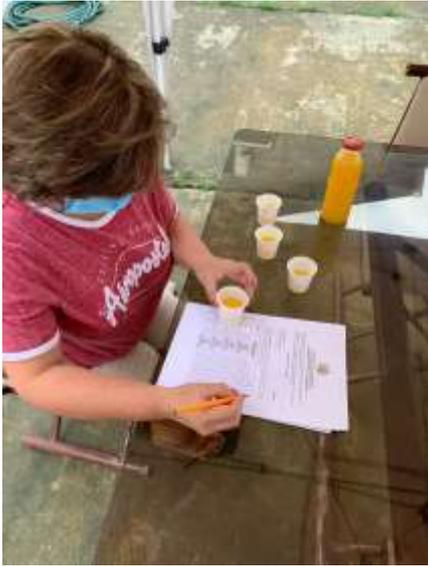
Catador 4



Catador 5



Catador 6



Catador 7



Catador 8