UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA

"Evaluación sensorial de cuatro fórmulas de néctar a partir de mucilago de cacao (*Theobroma cacao* L.)"

Presentada por:

Kenia Yamileth Hernández Vásquez

Ciudad Universitaria, Junio 2024

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA

TESINA

"Evaluación sensorial de cuatro fórmulas de néctar a partir de mucilago de cacao (*Theobroma cacao* L.)"

Por:

Kenia Yamileth Hernández Vásquez

Requisito para obtener el Título:

Ingeniera Agroindustrial

Ciudad Universitaria, Junio 2024

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

Rector

Ing. Agr. M. Sc. Juan Rosa Quintanilla Quintanilla

Secretario General

Lic. Pedro Rosalío Escobar Castaneda

FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS

Decano

Ing. Agr. MAECE. Nelson Bernabé Granados Alvarado

Secretario

Ing. Agr. M. Sc. Edgar Geovany Reyes Melara

JEFE DEL DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA

Ing. Agr. M. Sc. Julio Cesar Ortiz Pavón

ASESOR DIRECTO

Ing. Agr. Erick Christopher Guardado Deras

COORDINADOR GENERAL (INTERINO) DE PROCESOS DE GRADO DEL DEPARTAMENTO

Ing. Agr. M. Sc. Julio Cesar Ortiz Pavón

Agradecimientos

Agradezco a Dios por ser el guía y darme salud y sabiduría para culminar esta etapa de formación académica.

A mis padres, Simón Hernández Portillo y Reyna Angélica Vásquez, por su apoyo incondicional y esfuerzo brindado durante toda la carrera, por la motivación a siempre seguir adelante a pesar de todo, gracias.

A mis hermanos, hermanas, abuelos, familiares y amigos que estuvieron presente, contribuyendo de alguna forma u otra para hacer que este logro fuese posible, a ellos gracias.

A mi tutor, Ing. Agr. Erick Christopher Guardado y al Lic. Santos Wilmar Morales Arévalo por la orientación en el proceso de investigación.

Al Ing. Juan de Dios Santamaría y a la Estación Experimental y de Prácticas de la Facultad de Ciencias Agronómicas, por facilitar el espacio y equipo en la planta de procesamiento agroindustrial para realizar la fase de laboratorio.

A los docentes encargados y colaboradores del curso de especialización en cacao y, a todos los docentes que contribuyeron en mi formación profesional compartiendo sus conocimientos.

A todos ellos, muchas gracias.

Dedicatoria

A Dios, por la salud y sabiduría haciéndome posible culminar esta etapa de formación académica.

A mis padres, Simón Hernández Portillo y Reyna Angélica Vásquez, por ser mi inspiración y brindarme todo su apoyo incondicional.

A mis hermanos, hermanas, abuelos, familiares y amigos que contribuyeron de alguna forma u otra para hacer que este logro fuese posible.

A mi tutor, Ing. Agr. Erick Christopher Guardado y al Lic. Santos Wilmar Morales Arévalo por la orientación en el proceso de investigación.

Índice **Página**

CONTENIDO

RESUMEN.....
1. INTRODUCCIÓN .....
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....2
3. OBJETIVOS.....3
4. ESTADO DEL ARTE 4
5. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....6
5.1 Generalidades del cacao.....6
5.1.1 Clasificación taxonómica.....6
5.1.2 Morfología.....6
5.1.3 Variabilidad.....7
5.1.4 Criollo: 7
5.1.5 Forastero 7
5.1.6 Trinitario.....8
5.2 Características fisicoquímicas del cacao.....8
5.3 Mucilago de cacao.....8
5.3.1 Composición química del mucilago de cacao.....8
5.3.2 Conservación del mucilago de cacao 9
5.4 Pasteurización 9
5.5 Esterilización 9
5.5.1 Microorganismos termo resistentes presentes en el néctar de cacao.....9
5.6 Descripción del producto (Néctar) 10
5.6.2 Características de calidad e inocuidad 12
5.6.3 Proceso de elaboración del néctar de mucilago de cacao 13
5.6.3.1 Descripción del proceso de elaboración del néctar de mucilago de cacao.....13
5.7 Evaluación sensorial 15
5.8 Tipo de prueba de evaluación sensorial 18
5.9 Los jueces en la evaluación sensorial.....21
5.10 Análisis estadístico.....22
6. METODOLOGÍA 24
7. ANÁLISIS DE RESULTADOS 29
8. CONCLUSIONES.....37

9. BIBLIOGRAFIAS.....38
10. ANEXOS.....43

Índice de Cuadros Página

Cuadro 1. Características de calidad 12
Cuadro 2. Criterios microbiológicos.....12
Cuadro 3. Formulación para 1 litro de néctar 15
Cuadro 4. Tipos de prueba de evaluación sensorial.....20
Cuadro 5. Materiales, herramientas y equipos de investigación. 24
Cuadro 6. Fórmulas de néctar desarrolladas 26
Cuadro 7. Cuadro descriptivo de estandarización de cada fórmula.....28
Cuadro 8. Intensidad de media para cada tratamiento y atributo 31

Índice de Figuras Página

Figura 1. Diagrama de flujo de proceso de elaboración del néctar de mucilago de cacao.....13
Figura 2. Mapa de Estación Experimental y de prácticas 24
Figura 3. A: selección, lavado y desinfección de mazorcas de cacao; B: mucilago de cacao extraído. 27
Figura 4. A y B: formulación del néctar; C: proceso de pasteurización. 27
Figura 5. A: envasado; B: esterilización; C: producto final.....27
Figura 6. A: medición de °Brix; B: medición de pH; C: medición de acidez titulable. 28
Figura 7. Preparación de muestras codificadas.....28
Figura 8. Panelistas catando el producto 29
Figura 9. Evaluación sensorial descriptiva de las características organolépticas en las 4 formulaciones del néctar de mucilago de cacao.....31
Figura 10. Evaluación sensorial afectiva de la característica organoléptica sabor en las 4 formulaciones del néctar de mucilago de cacao. 33
Figura 11. Evaluación sensorial afectica de la característica organoléptica color en las 4 formulaciones del néctar de mucilago de cacao.....34

Figura 12. Evaluación sensorial afectica de la característica organoléptica olor en las formulaciones del néctar de mucilago de cacao. 35
Figura 13. Evaluación sensorial afectica de la característica organoléptica textura en las 4 formulaciones del néctar de mucilago de cacao 36

Índice de Anexos **Página**

Anexo 1. Aditivos alimentarios permitidos en la elaboración del néctar 43
Anexo 2. Intensidad de media para cada tratamiento y atributo 44
Anexo 3. Análisis estadístico verificación del supuesto de distribución normal característica organoléptica sabor del néctar 44
Anexo 4 Análisis estadístico verificación del supuesto de distribución normal característica organoléptica color(a) 44
Anexo 5. Análisis estadístico verificación del supuesto de homogeneidad de varianzas por prueba de Levene característica organoléptica sabor 44
Anexo 6. Análisis estadístico verificación del supuesto de homogeneidad de varianzas por prueba de Levene característica organoléptica color(a) 45
Anexo 7. ANVA Característica organoléptica sabor 45
Anexo 8. ANVA Característica organoléptica color(a) 45
Anexo 9. Prueba de Tukey característica organoléptica sabor 46
Anexo 10. Prueba de Tukey característica organoléptica color(a) 46
Anexo 11. Prueba de Friedman característica organoléptica color (d) 46
Anexo 12. Prueba de Friedman característica organoléptica dulzor 46
Anexo 13. Prueba de Friedman característica organoléptica acidez 47
Anexo 14. Prueba de Friedman característica organoléptica tipicidad del sabor 47
Anexo 15. Prueba de Friedman característica organoléptica consistencia/espesura 47
Anexo 16. Prueba de Friedman característica organoléptica tipicidad del olor 47
Anexo 17. Prueba de Friedman característica organoléptica olor 48
Anexo 18. Prueba de Friedman característica organoléptica textura 48
Anexo 19. Hoja de evaluación sensorial 49

RESUMEN

La investigación se realizó en el municipio de San Luis Talpa, departamento de la Paz, en la planta de procesamiento agroindustrial de la Estación Experimental y de Prácticas de la Facultad de Ciencias Agronómicas, de la Universidad de El Salvador, durante el periodo de septiembre 2022 a abril 2023. Mediante un análisis sensorial, se determinó el grado de aceptabilidad de cuatro formulaciones de néctar de mucilago de cacao (*Theobroma cacao* L.), con el objetivo de evaluar estadísticamente cuál produce el mejor efecto respecto a características sensoriales y aceptabilidad del producto.

El estudio consistió en la formulación, elaboración y evaluación sensorial de néctar de mucílago en las siguientes proporciones (25%, 35%, 40% y 45%). Según el Reglamento Técnico Centroamericano (RTCA 67.04.48:08) para Néctares de Frutas. Para el desarrollo de la investigación, en la fase de campo se recolectó la materia prima y materiales requeridos para la elaboración del néctar. Posteriormente, en la fase de laboratorio se procesó cada una de las formulaciones, haciendo la medición de variables correspondientes hasta obtener el producto final, este fue evaluado mediante un análisis sensorial en el que se encuestaron a 60 personas, las pruebas aplicadas fueron descriptivas y afectivas evaluadas en una escala de 0 a 10 y de 1 a 5 respectivamente. Para el análisis de la información, se utilizó el programa estadístico infostat aplicando la técnica del análisis de varianza (ANVA), prueba de Friedman y la prueba de comparación de medias Tukey ($p<0.05$), del cual se obtuvieron los resultados de la evaluación sensorial.

Existiendo diferencias estadísticas significativas en los tratamientos, presentando la mayor puntuación y aceptabilidad por los panelistas, la formulación del 45%, en los atributos: sabor, color, olor y textura. Demostrando que este subproducto es una buena alternativa de contribuir en la cadena de valor del cacao.

Palabras clave: análisis sensorial, aceptabilidad, néctar, mucilago de cacao, pasteurización.

Abstract

The research was carried out in the municipality of San Luis Talpa, department of La Paz, in the agro-industrial processing plant of the Experimental and Practice Station of the Faculty of Agricultural Sciences, of the University of El Salvador, during the period of September 2022. to April 2023. Through a sensory analysis, which determined the degree of acceptability of four formulations of cocoa mucilage nectar (Theobroma cacao, L). With the objective of statistically evaluating which produces the best effect regarding sensory characteristics and acceptability of the product.

The study consisted of the formulation, elaboration and sensory evaluation of mucilage nectar in the following proportions 25%, 35%, 40% and 45% according to the Central American Technical Regulation (RTCA 67.04.48:08) for Fruit Nectars. For the development of the research, in the field phase the raw materials and materials required for the production of nectar were collected. Subsequently, in the laboratory phase, each of the formulations was processed, measuring the corresponding variables until the final product was obtained. This was evaluated through an affective sensory analysis in which 60 people were surveyed. The tests applied were evaluated in a scale from 0 to 10 and from 1 to 5. For the analysis of the information, the statistical program infostat was used applying the analysis of variance (ANVA) technique, Friedman test and the Tukey mean comparison test ($p< 0.05$), from which the results of the sensory evaluation were obtained. There are significant statistical differences in the treatments, presenting the highest score and acceptability by the panelists, the formulation of 45%, in the attributes: flavor, color, smell and texture. Demonstrating that this byproduct is a good alternative to contribute to the cocoa value chain.

Keywords: Sensory analysis, acceptability, nectar, cocoa mucilage, pasteurization.

1. INTRODUCCIÓN

El mucilago de cacao es una sustancia viscosa que contienen los frutos de cacao, ricas en azucares, ácido cítrico y sales. Aunque la pulpa es necesaria para la fermentación, a menudo hay más pulpa de la necesaria. El exceso de pulpa, ha sido usado para hacer: jalea de cacao, alcohol, vinagre, nata y pulpa procesada (Quiroz 2003).

Los agricultores se dedican en su mayoría al cultivo de cacao, sin potencializar el desarrollo técnico en la cadena de valor del producto, bien sea por el desconocimiento de los agricultores sobre los nutrientes que aporta el mucilago de cacao en la alimentación o falta de interés por la innovacion (Suárez 2010).

Según Arteaga (2013:17), describe que en el procesamiento de cacao no se utiliza el mucilago, provocando un desperdicio y dejando de percibir nuevos rubros para el desarrollo económico.

El mucilago de cacao es importante para la alimentación ya que posee un excelente contenido de nutrientes, fibras, proteínas y azucares. Según Valenzuela (s.f), en un estudio realizado por el laboratorio de nutrición y calidad en Ecuador, determinó que es un valioso recurso saludable para la alimentación diaria, el mismo que es cien por ciento energizante.

Por tanto, el objetivo de la investigación consistió en evaluar cuatro formulaciones de néctar a partir de mucilago de cacao (*Theobroma cacao* L), provenientes de la Estación Experimental y de Prácticas de la Universidad de El Salvador para contribuir en la innovación de productos en la cadena de valor del cacao.

Las fórmulas evaluadas fueron: 25%, 35%, 40% y 45% de mucilago de cacao y la aplicación de pruebas descriptivas y afectivas a 60 panelistas no entrenados de la Universidad de El Salvador. El estudio genera información acerca de la utilización del mucilago de cacao para potencializar el desarrollo de este subproducto, como una alternativa con beneficios económicos, medioambiental y nutricional.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los procesos agrícolas e industriales utilizan en su mayoría la semilla del cacao, dejando un gran desperdicio del resto de la fruta (90%), el mucilago de la semilla de cacao también llamado pulpa o baba es parte de la merma, que puede ser utilizada por los productores para contribuir a su economía (Muñoz 2020).

Por consiguiente, la cascara representa la mayor parte del desperdicio que generalmente es abandonada en el campo, otro desecho orgánico del proceso de beneficiado del cacao es la cascarilla, que se genera en la etapa de secado. El manejo adecuado de estos subproductos puede generar beneficios económicos y una reducción al impacto ambiental por los problemas ocasionados (Barazarte 2007).

Considerando lo anterior es importante buscar una alternativa de aprovechamiento de los desechos orgánicos que se generan en los procesos de transformación del cacao, una de ellas es el uso del mucilago como una bebida tipo néctar, con buenas características sensoriales, a la vez que reduce el impacto ambiental y contribuye a la economía.

Según Puerari (2012), el mucilago de cacao tiene un alto contenido de azucares y valor nutricional, por lo que puede usarse como materia prima en la fabricación de licores, néctares, jaleas, mermeladas, helados, confitería y repostería. En tal sentido, se ofrece una alternativa de aprovechamiento y valor agregado al mucilago de cacao el cual es desechado en las plantaciones de El Salvador sin dar ningún otro uso en la industria, mediante la formulación y evaluación sensorial de un néctar con excelentes características fisicoquímicas.

¿Cuál de las formulaciones de néctar a base de mucilago de cacao alcanzará mayor aceptación organoléptica por los panelistas?

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo General:

Evaluar cuatro formulaciones de néctar a partir de mucilago de cacao (*Theobroma cacao* L.) provenientes de la Estación Experimental y de Prácticas de la Universidad de El Salvador para contribuir en la innovación de productos en la cadena de valor del cacao.

3.2 Objetivos específicos:

- Formular cuatro tipos de néctares con diferentes proporciones de mucilago de cacao.
- Describir el proceso de elaboración del néctar a base de mucilago de cacao como un subproducto de buena calidad.
- Comparar estadísticamente cuál de las cuatro formulaciones produce el mejor efecto respecto a características sensoriales y aceptabilidad.

4. ESTADO DEL ARTE

Elaboración de un néctar natural de cacao a partir del mucílago, este estudio se llevó a cabo en la Escuela Superior Politécnica del Litoral, Ecuador. Donde, para el desarrollo del néctar se caracterizó la materia prima (mucílago de cacao) se estableció dos formulaciones la primera con una concentración de 50% de pulpa y 50% de agua, la segunda formulación con 75% de pulpa y 25% de agua. Se realizó una evaluación sensorial con una escala hedónica de nueve puntos, con el fin de obtener una formulación apta para el agrado de los posibles consumidores. Como resultado de los análisis, utilizando el método estadístico ANOVA se determinó que la fórmula con mayor aceptación fue la de 50% pulpa y 50% agua (Largo y Yugcha 2016:35).

Elaboración de jugo de mucílago de cacao pasteurizado, este proyecto se llevó a cabo en la Escuela Superior Politécnica del Litoral, Ecuador. Se desarrolló dos formulaciones de jugo; una con concentración de 100% mucílago de cacao y otra con 80% de mucílago de cacao y 20% de agua. Esta formulación cumplió con los requisitos fisicoquímicos, 21 °Brix y pH 3.58. Las formulaciones fueron evaluadas hedónicamente por 70 panelistas considerando el atributo de sabor y alcanzó niveles de confianza del 95%. Se evidenció mediante este ensayo que la bebida es factible de producir y sus costos son favorables en vista del aprovechamiento de un subproducto de cacao que es desechado. La bebida fue aceptada por los panelistas por el nivel de concentración en el sabor, destacando que el 70% se ubicaron dentro de la escala hedónica en me gusta muchísimo (Nahin y Bravo 2017:27).

Optimización de una bebida a base del mucílago del cacao (*Theobroma cacao*), como aprovechamiento de uno de sus subproductos, este estudio fue realizado en El Instituto superior tecnológico Loja, Ecuador. Se desarrolló una bebida a base del mucílago de cacao, para esto se trabajó con cinco formulaciones por duplicado, con el fin de obtener la fórmula final, se realizó una evaluación sensorial de color, olor, sabor y viscosidad con 30 consumidores finales, de cuyos resultados se realizó un análisis estadístico a través del ANOVA y la prueba de Tukey, con lo cual se concluyó que las variables independientes del producto influyen significativamente en las características organolépticas evaluadas. La formulación final obtenida fue de 62.5% de pulpa y 37.5% de agua (Arciniega y Espinoza 2020:7).

Aprovechamiento del mucílago del fruto del cacao en la elaboración de néctar, este estudio fue realizado en la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, realizó cuatro formulaciones y una evaluación sensorial de escala hedónica de nueve puntos, a través de ella se conoció cuál fue la fórmula del néctar más aceptada y se evaluó las características organolépticas de sabor, aroma, consistencia y color. El método de análisis de los resultados de la evaluación sensorial fue el ANOVA. En los resultados obtenidos de la evaluación sensorial, la formulación número 2 (63% pulpa) y la formulación número 4(55% pulpa) tenían diferencias significativas solamente en el aroma y esta última presentó mayor aceptación por los panelistas según las propiedades organolépticas: sabor, color y consistencia (Muñoz y Mayorga 2020:20).

Efecto de los porcentajes de mucílago de dos variedades de cacao y goma xanthan en las características físico-químicas de un néctar, la investigación fue realizada en la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí, Ecuador, y tuvo como propósito evaluar el efecto de los porcentajes de mucílago de dos variedades de cacao y goma xanthan en las características fisicoquímicas de un néctar de mucílago de cacao con un porcentaje del 50% y 50% de agua, en el néctar se evaluaron parámetros físico-químicos (pH, acidez, viscosidad y estabilidad); además un análisis sensorial en el cual se evaluaron las características organolépticas (olor, sabor, color y apariencia general). Se escogieron a los dos mejores tratamientos del néctar que según el análisis estadístico fueron el T2 y el T4 que representan a la variedad criollo con 0.4% de goma xanthan y CCN-51 con 0.4% de goma xanthan respectivamente; en lo referente a las características organolépticas se determinó por medio de una prueba afectiva mediante un test de escala hedónica de cinco puntos, comparando los dos mejores tratamientos escogidos frente a un testigo sin ningún tipo de goma, mostrando como resultado que los catadores no entrenados no lograron identificar cuál era el mejor tratamiento (Loor y Zambrano 2020:33).

5. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

5.1 Generalidades del cacao

Es un árbol de características pequeñas donde sus flores y frutos crecen en las partes más viejas del tronco; sus flores dan fruto a una mazorca o baya que en su interior contiene semillas cubiertas de una pulpa mucilaginosa blanquecina rica en azúcares (Manfugas 2007).

5.1.1 Clasificación taxonómica

Del género *Theobroma* pertenece a la familia Malvaceae, subfamilia Sterculioideae (antes Sterculiaceae) y comprende 22 especies en seis secciones. Todas las especies crecen bajo el dosel de bosques tropicales lluviosos. El área de distribución natural se extiende desde la cuenca del Amazonas por el sur hasta la región meridional de México (18°N a 15°S). Su centro de diversidad se encuentra en la región amazónica en lo que hoy es Brasil, Perú, Ecuador, Venezuela y Colombia. Las especies del género *Theobroma* son árboles ramificados con hojas simples y con un fruto indehiscente carnoso (mazorca). Todo el cacao que se cultiva para el mercado mundial se obtiene de formas de la especie *Theobroma cacao* L. (Dostert *et al*. 2011).

5.1.2 Morfología

Es un árbol o arbusto semicaducifolio de hasta 12m de altura. El tallo es glabro o parcialmente pubescente. La corteza es oscura, gris-café. Las ramas son cafés y finamente vellosas. Las hojas son coriáceas simples, enteras, angostamente ovadas a obovado-elípticas, ligeramente asimétricas, 17 - 48cm de largo y 7 - 10cm de ancho. La base de las hojas es redondeada a ligeramente cordada, ápice largamente apículado. El pecíolo es de 14 - 27mm de largo. Las inflorescencias son caulinares y cimosas. Las flores son pentámeras, hermafroditas, actinomorfas y de 10 - 20mm de diámetro; el pedúnculo floral es de 1 - 3cm de largo. Los sépalos son verdosos blancos o rosas claros, 5 - 8mm de largo, 1.5 - 2mm de ancho. Los pétalos son 6 - 9mm de largo, libres, amarillentos, con dos (tres) nervios violetas adentro. Los estambres son 10 y lineares; los estaminodios son violeta y 6.5 - 7.5mm de largo. El ovario es de 2 - 3mm de largo, anguloso-ovado, ligeramente pentagonal y pentámero. El fruto es una mazorca, polimorfa, glabro, 10 - 20cm de largo y 7cm de ancho. Las semillas son café-rojizas, ovadas, ligeramente comprimidas, 20 - 30mm de largo, 12 - 16mm de ancho y 7 - 12mm de grosor (Grandez 2008:11).

5.1.3 Variabilidad

La especie *Theobroma cacao* comprende una gran variedad de formas y poblaciones muy diferentes. La especie se origina probablemente en la parte superior del territorio amazónico, incluyendo Perú, pero fue domesticada primero en Mesoamérica. Para la caracterización de las formas y cultivares se utilizan, aparte de características morfológicas (flores), características agronómicas (resistencia a enfermedades, forma del fruto y tamaño del grano) y moleculares (isoenzimas), así como también, frecuentemente, marcadores genéticos, dirigidos a un aumento de los rendimientos y mayor resistencia a plagas (Dostert *et al*. 2011).

Las formas de cacao se clasifican tradicionalmente en tres grupos genéticos: Criollo, Forastero y Trinitario; sin embargo, nuevos estudios han demostrado que esta clasificación no describe suficientemente la variabilidad de la especie. Particularmente el grupo forastero abarca una alta variabilidad genética, mientras que las formas criollo son genéticamente más estrechamente definidas. El grupo trinitario comprende híbridos entre los dos primeros grupos. La mayoría de las formas de cacao cultivadas mundialmente hoy en día son híbridos de orígenes mixtos que no pueden ser completamente incluidos dentro de esta división clásica. La delimitación clásica de grupos puede resumirse de la siguiente manera (Grandez 2008:13).

5.1.4 Criollo:

Las formas criollo fueron probablemente domesticadas primero por los mayas hace más de 3000 años. Hasta la mitad del ciclo XVlll esta era la forma de cacao más frecuentemente cultivada. El cacao criollo comprende arboles delgados; los frutos tienen típicamente una cubierta delgada y esculturada y una pigmentación rojiza. Las formas criollo muestran signos de depresión endogámica y, frecuentemente, más bajos rendimientos y mayor susceptibilidad a plagas. En países de habla hispana de América, “Criollo” es frecuentemente traducido como “nativo” y comprende no solo las formas típicas de criollo, sino además todos los cultivares tradicionales. El cultivo comercial se desarrolla principalmente en las áreas de origen, en Venezuela, México, Nicaragua, Guatemala y Colombia. El 5 -10 % de la producción mundial de cacao se origina de las formas criollo (Grandez 2008:13).

5.1.5 Forastero:

Las formas forastero son originarias de la cuenca superior del Amazonas y comprenden las formas de cacao que no son criollo ni de origen hibrido. Se caracteriza principalmente por su fruto verde, una cubierta del grupo (pericarpo) gruesa, un .mesocarpo fuertemente lignificado, semillas redondeadas y ligeramente aplanadas y cotiledones de color violeta. La mayoría del cacao que se cultiva en Brasil, África Occidental, América Central y el Caribe pertenece a este

grupo. Con cerca del 80% de la producción mundial de cacao, el grupo de cultivares Forastero es el grupo comercialmente más importante (Grandez 2008:14).

5.1.6 Trinitario

Estas formas de cacao son de origen hibrido entre formas Criollo y Forastero, las que desde mediados del siglo XVlll han surgido en los territorios del cultivo de cacao. El grupo es muy heterogéneo genéticamente y morfológicamente, muy polimorfo, no siendo posible delimitarlo a través de características comunes. Las plantas son normalmente muy robustas con frutos verdes o pigmentados y con semillas violeta claro a violeta oscuro. El 10-15% de la producción mundial de cacao se origina en las formas Trinitario. (Grandez 2008:14).

5.2 Características fisicoquímicas del cacao

Se debe conocer los rasgos físicos y químicos del grano de cacao. Según Bustamante (2022:7), describe las semillas frescas de cacao presentan un alto contenido de compuestos polifenólicos, de manera similar a los tejidos vivos, son una compleja organización de proteínas, grasas, carbohidratos y otros compuestos. La semilla fresca no contiene prácticamente azúcares reductores, pero si sacarosa (1- 1,2%), los contenidos de aminoácidos libres se encuentran en el orden de 0,2%, así como de compuestos fenólicos, los cuales son constituidos principalmente por flavan3-oles (epicatequina y procianidinas B2, C1 y B5) y sus contenidos son variables dependiendo de los tipos de cacao. Los contenidos de teobromina están en el orden del 1%, mientras que los de cafeína alcanzan el 0,3%, los alcoholes (2-metilpropanol, 2-metilbutanol, 3-metilbutanol, feniletanol) y los ésteres (acetato de etilo, acetato de 2-metilpropan-1-ilo) son los que se encuentran mayoritariamente representados, en promedio el 57% y el 23% respectivamente.

5.3 Mucilago de cacao

Las almendras de cacao se encuentran cubiertas de una pulpa llamada mucílago (baba), que contiene de 10 a 15% de azúcar, 1% de pectina y 1,5% de ácido cítrico, misma que es removida e hidrolizada por microorganismos durante el proceso de fermentación. Con respecto a la producción, por cada 100 kg de cacao, aproximadamente produce de 4 a 7 litros de mucílago durante las primeras horas (Vera 2013).

5.3.1 Composición química del mucilago de cacao

El mucílago que acompaña a las semillas de cacao contiene entre 82 y 87% de agua, es rica en azúcares entre el 10 y 15% de su peso conformada de la siguiente manera: 60% sacarosa

y 39 % de una mezcla entre glucosa y fructuosa, de 2 al 3% de pentosas, ácido cítrico 1-3% y pectina de 1-1,5%. Además, vitaminas entre la más importante la vitamina C, aminoácido y proteínas siendo un medio favorable para el crecimiento microbiano (Puerari 2012).

5.3.2 Conservación del mucilago de cacao

Según Arciniega (2020), para la mejor conservación del mucilago de cacao debe someterse a pasteurización y almacenamiento a una temperatura de 4ºC, utilizando como conservante benzoato de potasio 0.01%

5.4 Pasteurización

Es un tratamiento térmico suave, aspecto que lo diferencia de la esterilización, mucho más intenso. Su principal objetivo es la eliminación de patógenos en los alimentos para alargar su vida útil. En la pasteurización se emplea temperaturas bajas (62° a 98°) pero que aseguran la eliminación de patógenos. El valor nutricional de los alimentos y sus características organolépticas no se ven tan alteradas (Gimferrer 2012).

5.5 Esterilización

Consiste en llevar un producto a temperaturas por encima de los 100°C. Con este método se logra la inactivación o inhibición de microorganismos o sus esporas, evitando que crezcan, para eliminar las posibilidades de intoxicación por el alimento o problemas de salud en condiciones normales de almacenamiento (Gimferrer 2012).

5.5.1 Microorganismos termo resistentes presentes en el néctar de cacao

Según la Food and Drug Administration (FDA) (Juice HACCP hazards and controls guidance first Edition); los microorganismos de interés en el jugo son: *E.coli spp. Listeria monocytogenes, Salmonella spp* y quistes del *Cryptosporidium parvum.*

5.5.1.1 Escherichia-coli

Es una bacteria similar a la Salmonela que puede provocar intoxicaciones graves; se elimina con temperaturas superiores a 70°C. Se encuentra en el intestino del hombre y animales. Su transmisión es por contaminación fecal y por la falta de higiene del personal manipulador del producto dentro de una planta procesadora de alimentos (Armendaris 2012).

5.5.1.2 *Salmonella*

Se trata de una bacteria que se desarrolla a una gran velocidad a temperatura ambiente. Provoca una gran agresión a la pared intestinal causando diarreas, vómitos, deshidratación y fiebres, pudiendo incluso provocar la muerte en niños y ancianos. Se localiza en el intestino del hombre y los animales, por lo que aparece en la cascara de los huevos; son portadores, además los animales domésticos, ratas y moscas. Se puede transmitir a través de manipuladores portadores de la bacteria o enfermos de ellas, alimentos contaminados como leche, pescado, carne o huevos o por una mala manipulación al pasarlos de alimentos crudos a cocinados a través de las manos, utensilios o superficies de trabajo, su destrucción debe ser superior a los 70°C para inactivar la bacteria (Armendaris 2012:60).

5.5.1.3 Listeria

De acuerdo a Sanchiz *et al.* (2004), indica que el género listeria está incluido en un grupo bacteriano llamado: bacilos gran positivos, de forma regular y no esporulados. El género integra 7 especies con las características siguientes: bacilo gran positivos, anaerobios facultativos, móviles por flagelos peritricos a 20°C - 25°C, y oxidasa negativa. Las listerias se encuentran distribuidas en todo el medio ambiente, suelos, aguas encharcadas, vegetación, entre otros, la temperatura de inactivación es de 72°C.

5.5.1.4 Cryptosporidium parvum

Es un protozoario parasito que se transportan en las heces fecales y que puede ser acarreado por humanos, bovinos y fauna silvestre a los que pueden causar enfermedades gastrointestinales. Esta enfermedad puede ser fatal para personas con un sistema inmunológico débil. La temperatura para inactivar este microorganismo es de 91.66°C por un tiempo de 18 minutos (Kenneth *et al*. 2000).

5.6 Descripción del producto (Néctar)

Néctar de fruta: según Codex Alimentarius (2005), producto pulposo sin fermentar, pero fermentable, destinado al consumo directo, obtenido mezclando toda la parte comestible de la fruta finamente dividida y tamizada, en buen estado y madura, concentrado o sin concentrar, con adición de agua y con o sin adición de azúcares o miel y los aditivos alimentarios permitidos.

5.6.1 Composición del néctar

Ingredientes básicos

5.6.1.1 Jugo o pulpa:

El contenido mínimo de jugo o pulpa en néctares de fruta en términos de volumen/volumen es del 25% para todas las variedades de frutas, excepto para aquellas frutas que por su alta acidez no permiten estos porcentajes. Para estas frutas de alta acidez, el contenido de jugo o pulpa deberá ser el suficiente para alcanzar una acidez mínima de 0.5% expresada en el ácido orgánico correspondiente según el tipo de fruta (RTCA 67.04.48:08).

5.6.1.2 Agua

El agua que se utilice para la elaboración de néctares deberá satisfacer como mínimo los requisitos generales que garanticen que es apta para el consumo humano (RTCA 67.04.48:08).

5.6.1.3 Otros ingredientes autorizados

a) Azúcares: sacarosa, glucosa, dextrosa y fructosa.

b) Jarabes: sacarosa líquida, jarabe de azúcar invertido, jarabe de fructosa, glucosa, jarabe con alto contenido de fructosa, miel y/o azucares derivados de frutas.

c) Nutrientes esenciales, tales como vitaminas y minerales

d) Podrá añadirse jugo de limón, lima o ambos hasta 5 g/l equivalente de ácido cítrico anhidro (RTCA 67.04.48:08).

5.6.1.4 Aditivos alimentarios

Son sustancias que se añaden a los alimentos para mantener o mejorar su inocuidad, su frescura, su sabor, su textura o su aspecto. Los aditivos son necesarios para preservar la inocuidad de los alimentos elaborados y para mantenerlos en buenas condiciones durante su transporte desde las fábricas hasta los consumidores. La Comisión del Codex alimentarios, que es un órgano intergubernamental conjunto de la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación) y la OMS (Organización Mundial para la Salud), utiliza las evaluaciones de inocuidad para fijar las dosis máximas de uso de aditivos que se pueden utilizar en los alimentos y las bebidas (OMS 2018).

Según el Codex alimentarius, para bebida tipo néctar se permite el uso de los siguientes aditivos: (Ver Anexo 1: tabla de aditivos alimentarios).

5.6.2 Características de calidad e inocuidad

Los néctares deberán cumplir con las características sensoriales de color, olor y sabor propias de las frutas que procedan. Deberán ser elaborados en condiciones higiénicas-sanitarias, de acuerdo con el RTCA 67.01.33:06 (Industria de Alimentos y Bebidas procesadas, Buenas Prácticas de Manufactura, Principios Generales).

Cuadro 1. Características de calidad

Características	Criterio
pH	Máximo de 4.5
Elementos histológicos	Característico del producto
Preservantes	Ausentes
Colorantes artificiales	Ausentes

Fuente: RTCA 67.04.48:08

Cuadro 2. Criterios microbiológicos

Parámetro	Plan de muestreo				Limite	
	Tipo de riesgo	Clase	N	c	m	M
Recuento mohos y levaduras	C	3	5	1	10UFC/ml	20UFC/ml
Coliformes totales		2		0	----	<NMP/ml

Fuente: RTCA 67.04.48:08

Donde:

n: número de unidades de muestras

c: número máximo de unidades de muestra que puede contener un número de microorganismos comprendidos entre m y M para que el alimento sea aceptable.

m: Criterio microbiológico por debajo del cual el alimento no representa un riesgo para la salud.

M: Criterio microbiológico por encima del cual el alimento representa un riesgo para la salud.

NMP: Número más Probable

UFC: Unidades Formadoras de Colonias

5.6.2.1 Normas de calidad

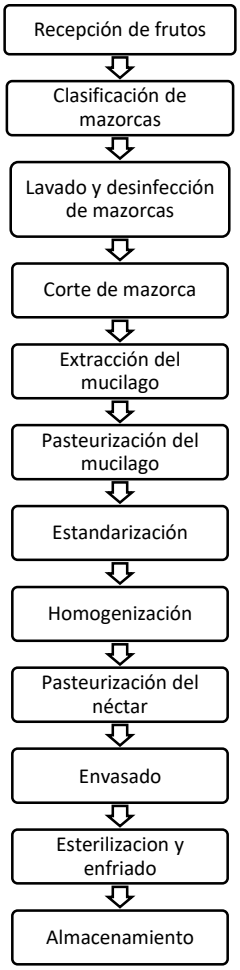
Para la elaboración del néctar se tomaron en cuenta las siguientes normativas:

a) RTCA 67.04.48:08 (Reglamento Técnico Centroamericano) Alimentos y bebidas procesados. Néctares de Frutas. Especificaciones.

b) RTCA 67.01.33:06 (Reglamento Técnico Centroamericano) Industria de Alimentos y Bebidas procesados. Buenas Prácticas de Manufactura. Principios generales.
c) NSO 13.07.01:97. Norma Salvadoreña Obligatoria. Agua. Agua potable.
d) CODEX STAN 192-1995. Revisión 2021. Norma General para los aditivos alimentarios.

5.6.3 Proceso de elaboración del néctar de mucilago de cacao

Figura 1. Diagrama de flujo de proceso de elaboración del néctar de mucilago de cacao



5.6.3.1 Descripción del proceso de elaboración del néctar de mucilago de cacao

a) **Recepción de frutos de cacao**: ingreso de materia prima a la planta de procesamiento, mazorcas de cacao proveniente de la cosecha realizada.

b) **Clasificación de mazorcas**: al momento de la cosecha, es necesario realizar una clasificación de mazorcas por color y tamaño verificando un estado óptimo de madurez para la extracción del mucilago, además deben estar libres de plagas y enfermedades. En esta operación se eliminan aquellas frutas tiernas, sobre maduras o que presentan contaminación por microorganismos (Coronado 2001).

c) **Lavado y desinfección de mazorcas**: es el mecanismo o proceso, por medio del cual eliminamos sustancias, materia orgánica o microorganismos patógenos de la superficie de las frutas, para asegurar la inocuidad del producto (OIRSA 2020). Según el manual para la preparación de venta de frutas y hortalizas, recomienda en frutas una desinfección con hipoclorito de sodio a una concentración de 100ppm por 7 minutos.

d) **Corte de mazorca:** práctica a nivel artesanal, las mazorcas son cortadas de forma transversal o longitudinalmente con un cuchillo previamente desinfectado.

e) **Extracción del mucilago:** una vez las mazorcas son partidas por mitad se extrae manualmente las almendras de cacao para ser sometidas a proceso de tamizado utilizando coladores de acero inoxidable, se ejerce presión sobre las almendras y a la vez son filtradas las partículas más gruesas para obtener la pulpa de cacao.

f) **Pasteurización del mucilago:** la pasteurización es un proceso tecnológico que se lleva a cabo mediante el uso de calor. Su principal objetivo es la eliminación de patógenos en los alimentos para alargar la vida útil. En el proceso térmico de la pasteurización se suelen emplear temperaturas por debajo del punto de ebullición del alimento tratado, 80°C aproximadamente, (EIASA 2020).

g) **Estandarización**: en esta operación se mezclan todos los ingredientes que constituyen el néctar. La estandarización involucra los siguientes pasos: dilución de la pulpa, regulación del dulzor, regulación de la acidez, adición del estabilizado y adición del conservante (Coronado 2001).

h) **Homogenización:** esta operación tiene por finalidad uniformizar la mezcla. Consiste en remover la mezcla hasta lograr la completa dilución de todos los ingredientes (Coronado 2001).

i) **Pasteurización del néctar**: Los líquidos se calientan rápidamente entre 71°C y 89°C, dependiendo de su tipo, por solo 15 segundos (EIASA 2020). Se realiza con la finalidad de reducir la carga microbiana y asegurar la inocuidad del producto.

j) **Envasado:** este proceso debe realizarse en caliente, inmediato a la pasteurización del producto (Coronado 2001).

k) **Esterilización y enfriado**: colocar los frascos de vidrio bien sellados en una olla, cubrir con agua y dejarlos ebullir durante 10 minutos como mínimo. Luego con la ayuda de pinzas sacar los frascos y colocarlos sobre servilletas, permaneciendo en reposo hasta que se enfríen completamente para poder almacenarlos (Keener S.f).

l) **Almacenamiento:** el producto debe ser almacenado en un lugar fresco, limpio y seco; con suficiente ventilación a fin de garantizar la conservación del producto hasta el momento de venta (Coronado 2001).

5.6.4 Materias primas a utilizar en la elaboración del néctar de mucilago de cacao.

Cuadro 3. Formulación para 1 litro de néctar

Materia prima	Formulación 1		Formulación 2		Formulación3		Formulación 4	
	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%
Mucilago de cacao (ml)	250ml	25%	350ml	35%	400	40%	450	45%
Agua (ml)	750ml	75%	650ml	65%	600ml	60%	550ml	55%
Azúcar (gr)	---	---	---	---	---		--	---
Benzoato de sodio (gr)	1gr	0.1%	1gr	0.1%	1gr	0.1%	1gr	0.1%

Nota: la cantidad de azúcar a agregar se mide de acuerdo a los grados Brix de la dilución de la pulpa por cada formulación.

5.7 Evaluación sensorial

De acuerdo al INCAP (2020), la evaluación sensorial es el conjunto de técnicas de medida y evaluación de determinadas propiedades de los alimentos por uno o más de los sentidos humanos. El propósito es medir las propiedades sensoriales y determinar la importancia de estas, con el fin de predecir la aceptabilidad del consumidor.

Por otra parte, la prueba sensorial es el procedimiento que se lleva a cabo en la evaluación sensorial de alimentos mediante la cual se recaba, de manera ordenada y sistemática, información producto de las observaciones o percepciones humanas dentro de un panel de evaluadores (Liria 2007).

5.7.1 Las propiedades organolépticas y los sentidos del ser humano

Según Manfugas (2007), la evaluación sensorial está dada por la integración de los valores particulares de cada uno de los atributos sensoriales de un alimento, por tanto, no debe absolutizarse que una propiedad en particular es la que define la calidad de un producto dado; sino que existe una interrelación entre ellas, que no permite por tanto menospreciar en papel de ninguna de estas.

5.7.2 Los sentidos

Son los medios con los que el ser humano percibe y detecta el mundo que lo rodea, como lo es la vista, el olfato, el gusto, el tacto y el oído.

De acuerdo a Chen (2012:8) describe las siguientes propiedades sensoriales percibidas por los sentidos:

> **La vista:** se realiza a través de los ojos, que se ubican en las cavidades orbitarias de la cara. Cuentan con unas células foto receptoras, es decir, sensibles a la luz, que al ser estimuladas por esta mandan impulsos al cerebro para que las interprete. A través de este sentido se percibe las propiedades sensoriales externas de los productos alimenticios como es el color, apariencia, la forma, tamaño, brillo.
>
> **El olfato:** es el sentido que alojado en la nariz, permite detectar la presencia de sustancias gaseosas. Los atributos que se perciben con este sentido son el olor y el aroma, el primero tiene que ver con el producido por los alimentos por la volatización de sustancias que se esparcen por el aire llegando hasta la nariz y el segundo consiste en la percepción de sustancias aromáticas de un alimento después de colocarlo en la boca.
>
> **El gusto:** la lengua es el órgano musculoso que además de su función gustativa, participa en la deglución, articulación de las palabras. Toda su superficie a excepción de la base, está recubierta por una mucosa en cuya cara superior se encuentran las papilas, los receptores químicos de los estímulos gustativos. Este sentido hace referencia a sabores en los alimentos, en la combinación de tres propiedades: olor, aroma y gusto.

El tacto: la sensibilidad sensorial del tacto se percibe en la piel y en la lengua, a través de este sentido se detecta en un alimento: la textura, el tamaño, la forma, la viscosidad, la adhesividad, la dureza.

Según la (NC-ISO 5492:2002), la textura es un conjunto de propiedades mecánicas, geométricas y de superficie de un producto perceptible por los mecanos receptores, los receptores táctiles, visuales y auditivos. Se compone de las siguientes tres tipos de características:

5.7.2.3 Características mecánicas:

Dependen de la manera en que un alimento reacciona a la aplicación de un esfuerzo y se miden por la presión ejercida al comer, por los dientes, la lengua y el paladar. Son las características que más influyen sobre el comportamiento del alimento en la boca. Están integradas por cinco parámetros primarios y tres secundarios.

Según Pedrero (2002:7), destaca las siguientes características mecánicas primarias y secundarias:

a) Dureza. Fuerza requerida para lograr una deformación o penetración de un producto. En la boca esto se percibe por la compresión del producto entre los molares (sólidos) o entre la lengua y el paladar (semisólidos). Los atributos relacionados con la dureza son: duro, blando, suave.

b) Viscosidad. Se corresponde con la fuerza requerida para aspirar un líquido desde una cuchara sobre la lengua, o para extenderlo sobre un sustrato. Los principales adjetivos son: fluido, delgado, viscoso.

c) Cohesividad. Atributo relacionado con la fuerza necesaria para romper un producto en migajas o piezas, incluye la propiedad de fracturabilidad, masticabilidad y gomosidad.

d) Elasticidad. Depende de la rapidez de recuperación después de una fuerza de deformación y del grado al cual un material deformado retorna a su condición original cuando cesa la fuerza deformadora. Se define un producto como elástico, maleable, etc.

e) Masticabilidad. Propiedad mecánica de la textura relacionada con la cohesividad, el tiempo necesario y el número de masticaciones requeridos para

dejar un producto sólido listo para ser tragado. Los principales adjetivos correspondientes a diferentes niveles de masticabilidad son: tierno, masticable, correoso.

Características mecánicas secundarias:

a) Fracturabilidad. Atributo mecánico textural relacionado con la cohesividad y la fuerza necesaria para romper un producto en migajas o pedazos. Se evalúa apretando súbitamente un producto entre los incisivos (dientes frontales) o los dedos. Los principales adjetivos relacionados con la fragilidad son: crocante, quebradizo, crujiente, desmenuzable.

b) Gomosidad. Atributo relacionado con la cohesividad de un producto tierno se relaciona con el esfuerzo requerido para desintegrar a un estado adecuado para la deglución. Los principales adjetivos correspondientes a los diferentes niveles de gomosidad son: pastoso, gomoso.

c) Adhesividad. Fuerza requerida para remover un producto que se adhiere al paladar. Se asocia a términos tales como: pegajoso, adhesivo.

De acuerdo a Grandez (2008), destaca las siguientes características geométricas y de superficies:

5.7.2.4 Características geométricas

Aquellas relacionadas con el tamaño, forma y distribución de las partículas del producto. Se relacionan con los atributos: granulosos, grumosos, perlado, arenoso, áspero, fibroso, cristalino, esponjoso, celular.

5.7.2.5 Características de superficies

Se consideran dentro de este grupo, los atributos que guardan relación con el contenido de humedad y grasa de un producto. Los principales adjetivos son: reseco, seco, húmedo, jugoso, acuoso, aceitoso, graso, grasiento, seboso, magro.

5.8 Tipo de prueba de evaluación sensorial

8.1 Pruebas descriptivas

De acuerdo a Guerrero (1996), definen las propiedades de un alimento (la textura, el olor, el color, etc.) de la manera más objetiva posible. Independientemente de las preferencias o gustos

de los jueces o panelistas, esta prueba intenta conocer la magnitud de la diferencia entre muestras para diferentes atributos del alimento.

Destaca como principales pruebas descriptivas las siguientes:

a) Calificación con escalas no-estructuradas
b) Calificación con escalas de intervalo
c) Calificación con escalas estándar
d) Calificación proporcional (estimación de magnitud)
e) Medición de atributos sensoriales con relación al tiempo
f) Determinación de perfiles sensoriales
g) Relaciones psico-físicas.

Calificación con escalas de intervalo: corresponde a una escala en la cual existe una serie de puntos intermedios. La escala de intervalo suele constar de 3, 4, 5, o más puntos.

5.8.2 Pruebas afectivas

Se realizan con personas no seleccionadas ni entrenadas. Los mismos en la mayoría de los casos se escogen atendiendo a que sean consumidores reales o potenciales del producto. Se emplean en condiciones similares a las que normalmente se utilizan al consumir el producto, pueden llevarse a cabo en supermercados, escuelas, plazas, etc. Los resultados que se obtienen permitirán conocer la aceptación, rechazo, preferencia o nivel de agrado de uno o varios productos (Anzaldua-Morales 1993).

De acuerdo a López (2014:25), describe las siguientes características de las pruebas afectivas o hedónicas:

a) El catador expresa su reacción subjetiva ante el producto, indicando si le gusta o le disgusta, si lo acepta o lo rechaza, so lo prefiere a otro o no.
b) La aceptación intrínseca de un producto es la consecuencia de la reacción del consumidor ante las propiedades físicas, químicas y texturales.
c) Para las pruebas afectivas es necesario contar con un mínimo de 30 jueces no entrenados.
d) Pruebas de calificación: la escala refleja respuestas relacionadas a la intensidad de un atributo o simplemente a la aceptación o preferencia.

Cuadro 4. Tipos de prueba de evaluación sensorial

Prueba	Clases	Características	Cuando utilizar	Tipo y número de jueces
Afectiva	-Preferencia -Aceptación -escala hedónica: verbal o gráfica.	-es subjetiva -presenta mayor variabilidad -los resultados son más difíciles de interpretar	-se desea conocer si la muestra o producto gusta o disgusta -es aceptado o rechazado -se prefiere a otro	Se requiere un mínimo de 30 jueces. -consumidores habituales o potenciales sin entrenamiento
Discriminativa	-apareada simple -Dúo-trio -triangular Comparación múltiple -ordenamiento	-es objetiva-analítica -no se requiere conocer la sensación subjetiva	Para establecer: -uniformidad de la calidad -el efecto de cambios en materia prima, procesos, empaques. -diferencia entre dos muestras	-De 12 a 20 jueces semi entrenados para pruebas sencillas -de 7 a 12 jueces entrenado para pruebas complicadas
Descriptivas	-escala no estructurada -escala estructurada -escala estándar -estimación de magnitud -perfiles sensoriales	-es objetiva-analítica -son más difíciles de realizar -proporciona mayor información	Permite: -definir y medir propiedades de los alimentos -conocer la magnitud o intensidad de los alimentos -describir el producto	Se requieren: -jueces que han recibido entrenamiento -jueces con experiencia en productos específicos -jueces con habilidad para describir atributos

Fuente: López 2014.

5.9 Los jueces en la evaluación sensorial

En relación a los tipos de jueces se divide en analíticos y afectivos, pueden ser adiestrados o no y son necesarios para la evaluación de un producto. Según Costell y Duran (s.f), se distinguen dos tipos de jueces:

5.9.1 Juez analítico

Es el individuo que entre un grupo de candidatos ha demostrado una sensibilidad sensorial específica por uno o varios productos. Es necesario tener en cuenta algunos aspectos personales de los jueces analíticos entre los que se encuentran los siguientes:

a) Edad. Como representante de la población en general se consideran las personas entre los 18 y 50 años de edad, pues se supone que sus organismos han logrado un desarrollo óptimo, tanto desde el punto de vista fisiológico como cultural.
b) Sexo. Es aconsejable que las comisiones de evaluación sensorial estén formadas por individuos de ambos sexos.
c) Estado de salud. Los jueces analíticos no deben presentar ninguna enfermedad, bien sea esta de tipo orgánica o psíquica, pues se altera su capacidad perceptiva y su atención.
d) Carácter y responsabilidad. El juez tiene que ser honesto, confiable y cuando trabaja en grupo no ser ni demasiado pasivo ni muy dominante en su actitud.
e) Afinidad con el material objeto de prueba. Los jueces analíticos no pueden emplearse cuando presenten un franco rechazo al material que se estudia, por ejemplo, no podrá en una prueba de chocolate, la persona a quien este producto cause alergia o una sensación de malestar físico. Tampoco deben evaluarse las personas que sientan una preferencia excesiva sobre el producto a evaluar.
f) Disponibilidad. Las personas que no disponen del tiempo necesario para participar en las actividades que requieren la evaluación sensorial no deben ser catadores.

5.9.2 Juez afectivo

El juez afectivo es el individuo que no tiene que ser seleccionado ni adiestrado, son consumidores escogidos al azar representativo de la población a la cual se estima está dirigido el producto que se evalúa. El objetivo que se persigue al

aplicar una prueba de evaluación sensorial con este tipo de juez es conocer la aceptación, preferencia o novel de agrado que estas personas tienen con relación al alimento evaluado. Las pruebas con consumidores pueden realizarse en un supermercado, en una escuela, centro de trabajo.

5.10 Análisis estadístico

5.10.1 Modelos lineales mixtos

El procedimiento modelos lineales mixtos amplía el modelo lineal general de manera que los datos puedan presentar variabilidad correlacionada y no constante. El modelo lineal mixto proporciona, por tanto, la flexibilidad necesaria para modelar no solo las medias sino también las varianzas y covarianzas de los datos. Dentro de los aspectos del proceso de estimación de un modelo lineal mixto se contemplan los efectos fijos y aleatorios (Correa 2016:3).

5.10.1.1 Efecto aleatorio

En relación a los efectos aleatorios Correa (2016:3), señala que puede verse como aquel que se relaciona con situaciones donde una unidad es tomada al azar de una población caracterizada por varios niveles. Existen diferentes razones para incorporar este efecto dentro de un modelo lineal.

a) Cuando no se está interesado en estimar su efecto localizado sino su componente de varianza.
b) Cuando se desea marginalizar de manera que las unidades compartan dicho efecto.

5.10.1.2 Efecto fijo

Algunas veces la función de la respuesta media involucra efectos de factores que son tratados como constantes conocidas o controladas, estos representan los efectos fijos, además Los niveles comprendidos en el estudio son todos los posibles niveles del factor, la inferencia se realiza sobre todos los niveles y por ello, este efecto queda completamente determinado punto además, para el efecto fijo, es de interés determinar su magnitud, y algunas veces se condicionan en la presencia de otros factores no fijos (Correa 2016:3).

5.10.2 Análisis de la Varianza (ANOVA)

El análisis de la varianza, se refiere a un conjunto de situaciones experimentales y procedimientos estadísticos para el análisis de respuestas cuantitativas de unidades experimentales. El problema ANOVA más simple se conoce indistintamente como unifactorial, de clasificación única o ANOVA unidireccional e implica el análisis de datos muestreados de más de dos poblaciones (distribuciones) numéricas o de datos experimentales en los cuales se utilizaron más de dos tratamientos. La característica que diferencia los tratamientos o poblaciones una de otra se llama factor en estudio y los distintos tratamientos o poblaciones se conocen como niveles de factor (Lezcano 2017).

6. METODOLOGÍA

6.1 Ubicación del estudio

El experimento se llevó a cabo en la Estación Experimental y de Prácticas de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador en el cantón Tecualuya, municipio de San Luis Talpa, departamento de La Paz, con una elevación de 50 metros sobre el nivel del mar, con coordenadas geográficas 13°28´3" Latitud Norte, -89°05´8" Longitud Oeste y coordenadas planas de 261.5 km Latitud Norte, 489.6 km Longitud Oeste.

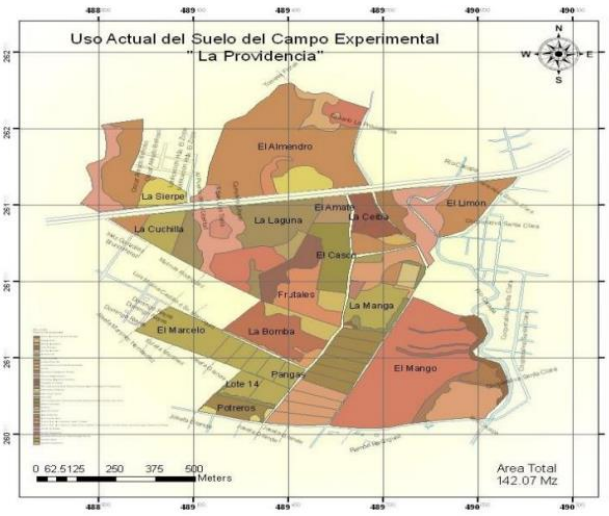


Figura 2. Mapa de Estación Experimental y de prácticas

Fuente: Martínez 2005.

Cuadro 5. Materiales, herramientas y equipos de investigación.

Materiales	Cantidad	Características
Mucilago de cacao	2 litros	Tipo acriollado obtenido de la EEP
Azúcar	1 libra	Blanca-del cañal
Agua	----	Cristal
Ácido cítrico	0.5%	Tienda El Roble
Benzoato de sodio	0.1%	Tienda El Roble
Redecillas	1/día	KINMED cobertor para cabello tipo de redecilla
Mascarillas	1/día	mascarilla quirúrgica
Guantes	1par /día	Guantes de látex
Gabacha	1	Gabacha blanca, sin bolsillos ni botones.
Envases	9	300ml/ de vidrio

Herramientas	Cantidad	Características
Beakers	3	250 o 500ml
Colador	1	Acero inox. 3 pul / Chef Craft
Cuchillos	1	De acero inoxidable
Cucharas	1	De acero inoxidable
Probetas	1	100ml
Buretas	1	100ml
Equipo		
Refractómetro digital	1	0-85° Brix/ MA871
Refrigeradora	1	Cetron
Cocina	1	Mabe
Balanza analítica	1	3kg / balpesac
Peachimetro digital	1	0.00~14.00ph/ AZ8689
Mesas de acero inoxidable	1	Medidas:120 x 60 x 90cm/ SV-2510064
Olla	1	Oster
Tina para lavado	1	Medidas:1.90X1.00X0.40 M/ T 430

6.2 Fase de campo

6.2.1 Selección del lugar

Estación Experimental y de Prácticas de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador (EEP) en el cantón Tecualuya, municipio de San Luis Talpa, departamento de La Paz.

6.2.2 Delimitación del área experimental

El lugar seleccionado para el montaje del experimento fue la planta de procesamiento agroindustrial de la Estación Experimental y de Prácticas de la Facultad de Ciencias Agronómicas. Pues posee el espacio físico y provee del equipo y herramientas necesarias para el montaje del experimento y medición de variables.

6.2.3 Recolección de materiales

La principal materia prima a utilizar son las mazorcas de cacao que fueron recolectadas de la Estación Experimental, seleccionando las que cumplieron con el óptimo grado de madurez, no tiernas ni sobre maduras. Los parámetros de madurez considerados en el estudio fueron principalmente: color de la mazorca y tamaño; además se verificó que los frutos estuviesen libres de mordeduras y plagas. El cacao utilizado es de tipo acriollado del cual se extrajo el mucilago. Las materias primas y aditivos necesarios para la elaboración del néctar: azúcar,

regulador de acidez y conservante (ácido cítrico y benzoato de sodio). Además de envases para el almacenamiento del producto, botellas de vidrio de 300ml.

6.2.4 Montaje del experimento

Para el montaje del experimento se buscó cumplir con el control local, método utilizado para evitar que los factores exteriores tengan influencia sobre el resultado del estudio, para ello se aplicó las BPM (Buenas Prácticas de Manufactura), a fin de cumplir con las condiciones necesarias para que las unidades experimentales no se vieran afectadas en el proceso de elaboración. En cada tratamiento se verificó que la única fuente de variación fuese el porcentaje de mucilago presente en cada fórmula.

Cuadro 6. Fórmulas de néctar desarrolladas

Tratamientos	Porcentaje de mucilago de cacao
T0	25%
T1	35%
T2	40%
T3	45%

6.3 Fase de laboratorio

Inició con la recepción de materias primas y materiales para el proceso de elaboración del néctar. Ingresada las mazorcas de cacao a la planta fueron seleccionadas según el grado de madurez, descartando las verdes o pintonas y las sobre maduras con color muy amarillo. Las mazorcas seleccionadas fueron lavadas y desinfectadas con hipoclorito de sodio a 100ppm por 7 minutos determinado por el Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA), luego fue extraído el mucilago de cacao ejerciendo presión manual sobre el cacao en baba depositado en coladores de acero inoxidable; posteriormente fue sometido a pasteurización (80°C por 3 min), finalmente es envasado para conservar sus características físico-químicas y organolépticas. Los datos registrados al mucilago fueron: volumen extraído, pH y grados Brix.

Figura 3. A: selección, lavado y desinfección de mazorcas de cacao; B: mucilago de cacao extraído.

Con el mucilago extraído se realizaron 4 formulaciones procesadas en diferentes tiempos, para lo cual se midió la cantidad de mucilago de cacao a utilizar según el porcentaje por cada formulación (25%,35%, 40% y 45%,) y volumen total a procesar. Se diluyó la pulpa con el agua y se evaluaron parámetros para estandarizar la fórmula según norma para néctares, de grados brix en un rango de 12 a 15. La fórmula estandarizada es sometida a pasteurización (80°C por 15 segundos), y añadido como conservante benzoato de sodio (0.1%).

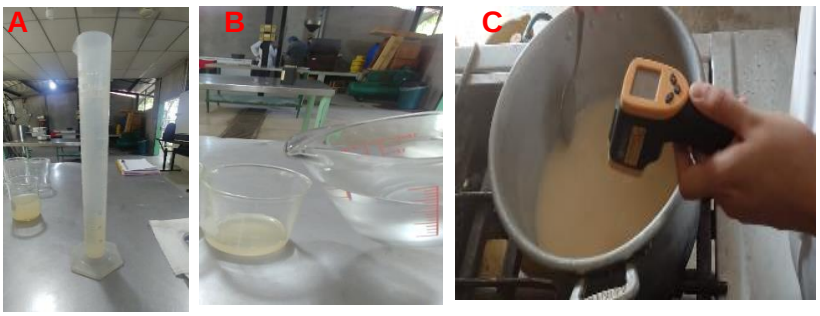


Figura 4. A y B: formulación del néctar; C: proceso de pasteurización.

El producto es envasado inmediatamente finalizado la pasteurización, a temperatura de 80°C, para luego aplicar esterilización a 100°C por 15 minutos; esto con el fin de prolongar la vida en anaquel y reducir la carga microbiana. Los parámetros fisicoquímicos evaluados fueron: °brix, pH y acidez titulable, con el objetivo de verificar el cumplimiento según normas establecidas para néctares. Este proceso fue realizado para cada una de las cuatro formulaciones de néctar.

Figura 5**.** A: envasado; B: esterilización; C: producto final

Figura 6. A: medición de °Brix; B: medición de pH; C: medición de acidez titulable.

Cuadro 7. Cuadro descriptivo de estandarización de cada fórmula

	Grados Brix	pH	Acidez titulable (%)
Formulación 1 (25%)	12.6	3.7	0.7
Formulación 2(35%)	12.7	3.8	0.6
Formulación 3(40%)	12.5	3.5	0.5
Formulación 4(45%)	12.6	3.8	0.6

Para el análisis sensorial, se evaluaron a 60 personas hombres y mujeres de diferentes grupos etarios, 20 alumnos, 20 trabajadores y 20 docentes de la Universidad de El Salvador a fin de conocer la apreciación y grado de satisfacción entre las cuatro muestras del néctar de mucílago de cacao mediante pruebas descriptivas en escala de 0 a 10 y pruebas afectivas en escala de 1 a 5.

Figura 7. Preparación de muestras codificadas

Figura 8. Panelistas catando el producto

6.4 Análisis de datos

En relación a los modelos lineales mixtos, la estructura de los tratamientos del experimento tiene factores fijos como aleatorios, donde el factor fijo es la muestra y el factor aleatorio los catadores. Se realiza un análisis de medias de los datos obtenidos en la prueba sensorial descriptiva y afectiva del néctar, con el uso de gráficos se describe el comportamiento de cada una de las variables en estudio. Verificando además el supuesto de distribución normal por medio de la prueba de Shapiro-wilks modificado y el supuesto de homogeneidad de varianzas por prueba de Levene. La técnica estadística utilizada es el análisis de varianza, para comprobar si los tratamientos presentan efectos significativos, con un nivel de significancia del 5%, y la prueba de comparación múltiple de medias (Tukey), para identificar el tratamiento que produce los mejores efectos. En caso de no poder aplicar el ANOVA se aplica la prueba de Friedman que es una prueba no paramétrica alternativa a la prueba del análisis de varianza utilizada para determinar si existe o no diferencia significativa entre tres o más grupos, con un nivel de significancia del 1%. Para el análisis de los datos se utilizó el software estadístico InfoStat® 2020.

7. ANÁLISIS DE RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados obtenidos mediante la evaluación sensorial con pruebas descriptivas y afectivas de las características organolépticas en las cuatro formulaciones del néctar de mucílago de cacao (*Theobroma cacao, L*).

7.1. Pruebas descriptivas

7.1.1 Análisis sensorial descriptivo del néctar de mucilago de cacao

Se analizó sensorialmente cuatro muestras de néctar de mucilago de cacao en una escala de 0 a 10, las variables evaluadas fueron: color, dulzor, acidez, consistencia, tipicidad del sabor y tipicidad del olor.

Las formulaciones de néctar: T0=25%, T1=35%, T2=40% y T3=45% de mucilago de cacao administradas a los panelistas, presentan diferencias estadísticas significativas en los atributos sensoriales de color, dulzor, acidez, tipicidad del sabor, consistencia y tipicidad del olor (cuadro 8). La formulación 3 presentó mayor puntuación en los atributos de consistencia, dulzor, color, tipicidad del olor y tipicidad del sabor, con: 3.20, 3.01, 2.96, 2.94 y 2.83 puntos respectivamente (figura 9),seguido por la formulación 2 en los mismos atributos con 2.73, 2.78, 2.57, 2.58 y 2.49 puntos respectivamente, finalmente la formulación con 25%, fue la de menor puntuación por los panelistas en los mismos atributos con 1.83, 2.06, 2.08, 1.98 y 2.18 puntos respectivamente, con respecto a la variable acidez la fórmula 1, presentó mayor puntuación, seguido de la fórmula 2 y 3. Finalmente, la fórmula 0 presentó menor puntuación con 2.79, 2.53, 2.52 y 2.16 puntos respectivamente.

El 35% de los panelistas valoraron el “color” del T3 con una intensidad ligera, 30% con intensidad media, 23% dominante, 7% casi inapreciable y 5% excesivo; mientras el 42% evaluó el T0 con intensidad media, 28% dominante, 15% ligero, 13% excesivo y 2% casi inapreciable.

En la variable “dulzor”, el 37% de los panelistas valoraron el T3 con una intensidad dominante, 31% con intensidad media, 25% excesivo y 7% ligero. El T0 32% evaluó con intensidad dominante, 30% intensidad media, 20% ligero, 13% excesivo y 5% casi inapreciable.

La variable “acidez”, T1 el 35% con intensidad casi inapreciable, 30% intensidad media, 20% ligera, 13% dominante y 2% excesivo; mientras que T0 58% intensidad casi inapreciable, 18% ligero, 15% dominante y 9% medio.

Para la variable “tipicidad del sabor”, 37% de los panelistas valoraron el T3 con intensidad dominante, 35% con intensidad media, 12% ligero, 9% excesivo y 7% casi inapreciable. Mientras que T0, 28% evaluó con intensidad media, 22% casi inapreciable, 20% ligero, 20% dominante y 10% excesivo.

La variable “tipicidad del olor” 42% de los panelistas valoró el T3 con intensidad dominante, 23% con intensidad media, 20% excesiva, 10% ligero y 5% casi inapreciable. En cuanto a T0 el 32% intensidad media, 20% intensidad dominante, 20% ligero, 15% excesivo y 13% casi inapreciable.

Finalmente en la variable “consistencia/espesura”, 42% manifestaron para el T3 intensidad dominante, 28% intensidad media, 13% ligero, 12% excesivo y 5% casi inapreciable; y para T0 37% intensidad ligera, 27% intensidad media, 17% dominante, 17% casi inapreciable y 2%excesivo.

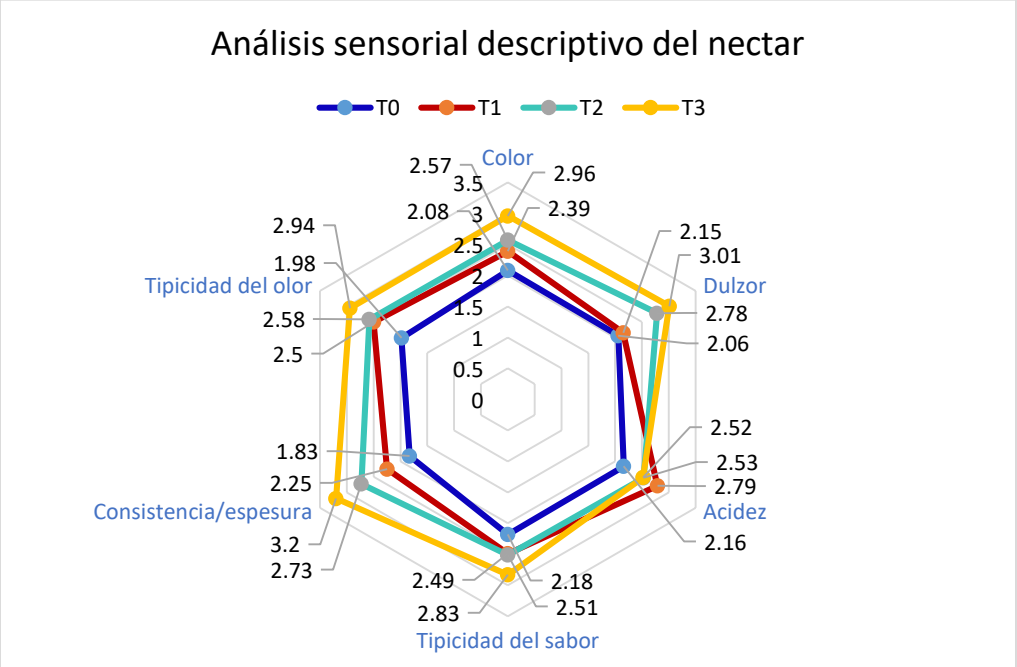


Figura 9. Evaluación sensorial descriptiva de las características organolépticas en las 4 formulaciones del néctar de mucilago de cacao

Cuadro 8. Intensidad de media para cada tratamiento y atributo

ATRIBUTOS SENSORIALES	TRATAMIENTOS			
	T0	T1	T2	T3
Color	2.08A	2.39AB	2.57BC	2.96C
Dulzor	2.06A	2.15AB	2.78C	3.01C
Acidez	2.16A	2.79B	2.53AB	2.52AB
Tipicidad del sabor	2.18A	2.49AB	2.51AB	2.83B
Consistencia/espesura	1.83A	2.25AB	2.73C	3.20D
Tipicidad del olor	1.98A	2.50B	2.58BC	2.94C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes
n=60

De acuerdo a Girón (1999), las propiedades sensoriales son los atributos percibidos por nuestros sentidos. Por tanto, el diseño de la encuesta, los atributos evaluados representan el grado de percepción por parte de los catadores, quienes evaluaron la fórmula 3 con mayor

puntuación en los atributos de color, dulzor, consistencia, tipicidad del sabor y olor, porque percibieron las características sensoriales del néctar al ser la fórmula con mayor concentración de pulpa. Sin embargo, Largo (2016) en su estudio de “Elaboración de un néctar natural de cacao a partir del mucílago” las personas tienen mayor preferencia por un tratamiento con 50% de mucilago con respecto a un tratamiento de 75% de pulpa.

Por otra parte, Nahin (2017) determinó mediante la evaluación de dos fórmulas de néctar una con concentración de 100% de mucilago y otra con 80%, que los panelistas aceptan la fórmula del 100% por el nivel de concentración del sabor. Asimismo, Muñoz y Mayorga (2020), en la evaluación de cuatro formulaciones de néctar, los resultados indican que la formula con (55% de pulpa) presenta mayor puntuación por los panelistas según las propiedades organolépticas: sabor, color, consistencia y aroma.

7.2. Pruebas afectivas

En el análisis sensorial se evaluó afectivamente cuatro muestras de néctar de mucilago de cacao en una escala de uno a cinco, las variables valoradas fueron: sabor, color, olor y textura.

7.2.1. Sabor

Al analizar el atributo sensorial de sabor (figura 10) (anexo 2), se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas con la formulación T3: néctar con 45% de mucilago, presentando el mayor puntaje por los panelistas con un valor de 4.18, y la formulación T0: néctar con 25% de mucilago la de menor puntaje con una media de 3.72. El 53% de los panelistas evaluó el T3 como: Me gusta mucho, el 21% manifestó no me disgusta ni me gusta, el 18% me gusta moderadamente y el 8% me disgusta moderadamente. Mientras que para el T0 el 40% manifestó me gusta moderadamente, el 30% no me disgusta ni me gusta, el 22% me gusta mucho y el 8% me disgusta moderadamente.

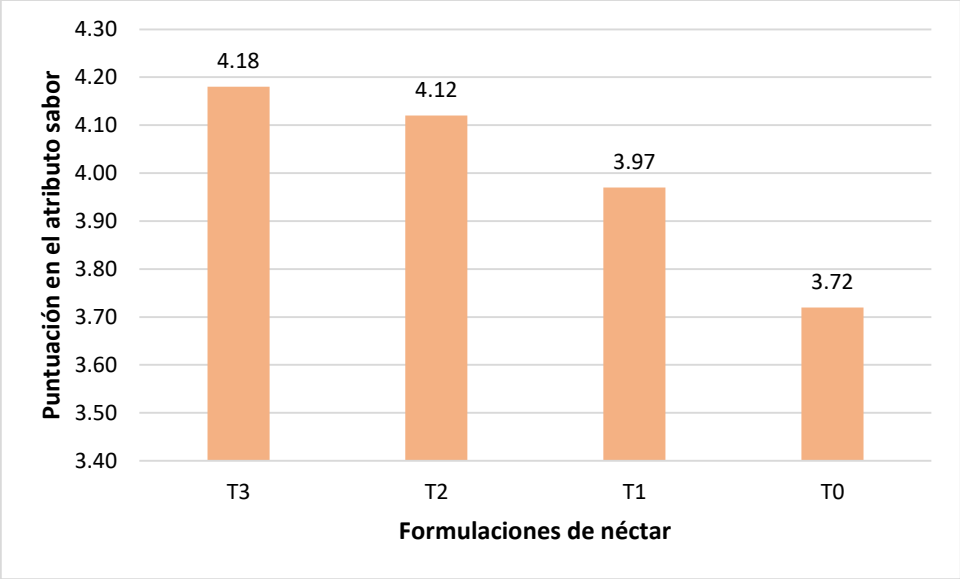


Figura 10. Evaluación sensorial afectiva de la característica organoléptica sabor en las 4 formulaciones del néctar de mucilago de cacao.

De acuerdo a Emili (2004), la pulpa de cacao tiene un sabor único: afrutada, dulce y acida; la mezcla perfecta de frutas tropicales como lo son maracuyá, piña y mango variando el perfil de sabor dependiendo del origen del cacao. Además, el mucilago de cacao posee características fisicoquímicas excepcionales como azucares, vitaminas, y minerales que le confieren propiedades sensoriales como sabor y aroma agradables (Luzuriaga 2015). Por tanto, al contener la formulación 3 mayor cantidad de mucilago constituye una alta percepción característica de su sabor natural, ubicándolo en la puntuación de la escala hedónica de: me gusta mucho.

En cuanto a normativa el RTCA 67.04.48:08 (S.f) para la elaboración de néctares de frutas, establece que el néctar debe poseer un sabor característico de la fruta del cual procede no presentar sabores extraños, de acuerdo a los catadores los sabores percibidos en el néctar de mucilago son: dulce y afrutado.

7.2.2 color

Al analizar el atributo sensorial de color se obtiene que existe diferencias estadísticamente significativas con la formulación T3: néctar con 45% de mucilago, presentando el mayor puntaje con un valor de 3.97 (figura 11) (anexo 2) y la formulación T0: néctar con 25% de mucilago la de menor puntaje con una media de 3.48. Para el T3, el 38% de los panelistas manifestó: no me disgusta ni me gusta, 35% me gusta mucho y el 27% me gusta moderadamente. Mientras

que para el T0 el 38% manifestó no me disgusta ni me gusta, 31% me gusta moderadamente, 28% me gusta mucho y el 3% me disgusta moderadamente.

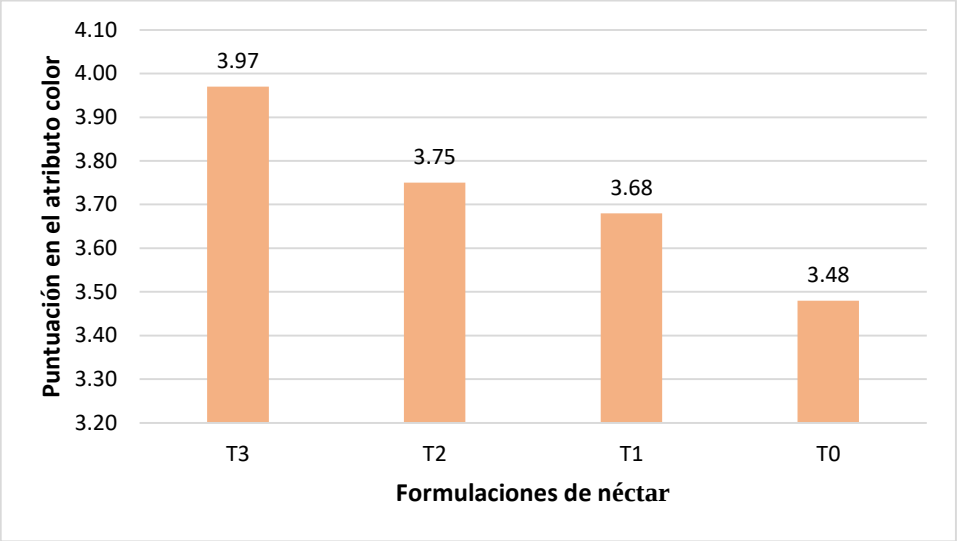


Figura 11. Evaluación sensorial afectica de la característica organoléptica color en las 4 formulaciones del néctar de mucilago de cacao

Los resultados obtenidos en este ensayo para la variable color presentan cierta variación a los que responde Arciniega y Espinoza (2020), en la evaluación de 5 formulaciones de néctar con 37.5%, 62.5%, 75%, 25% y 50% de mucilago, mediante la prueba de tukey la formulación correspondiente al néctar con 62.5% de mucilago obtiene el valor promedio más elevado respecto a las otras formulaciones en cuanto a la variable color.

El color del mucilago de cacao cuando se encuentra dentro de la mazorca tiene un color rosado pálido, y al momento de sacarlo de la cáscara es de color ámbar (Rivera 2019), reflejándose dicho color en la formulación tres (45% de mucilago) al tener mayor cantidad de esta sustancia. Por otra parte, Nahin y Bravo (2017), en la evaluación de dos formulaciones de néctar A: 100% y B: 80% de mucilago de cacao, determina que la fórmula A tiene un color más oscuro debido a su mayor contenido de mucilago, en cuanto a la formula B posee un color más claro por la adición del 20% agua.

7.2.3 olor

Al analizar el atributo sensorial de olor se obtienen diferencias estadísticas significativas con la formulación T3: néctar con 45% de mucilago (figura 12) presentando el mayor puntaje por los panelistas con un valor de 2.78 y la formulación T0: néctar con 25% de mucilago la de menor puntaje con una media de 2.24. El 45% de los panelistas evaluó el T3 como: Me gusta mucho,

el 25% no me disgusta ni me gusta, 20% me gusta moderadamente y el 10% me disgusta moderadamente. Mientras que para el T0 el 45% manifestó me gusta moderadamente, 35% no me disgusta ni me gusta, 12% me disgusta moderadamente y el 8% me gusta mucho.

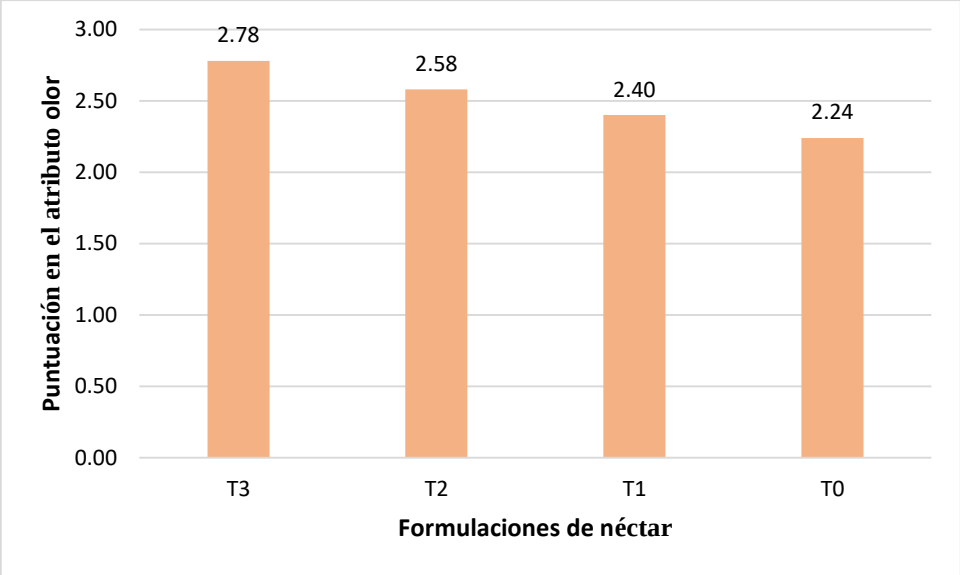


Figura 12. Evaluación sensorial afectica de la característica organoléptica olor en las formulaciones del néctar de mucilago de cacao.

El olor influye directamente en la bebida a base del mucilago con el porcentaje de pulpa, el cual ha sido perceptible por los panelistas, observando que el T3 con mayor cantidad de pulpa obtiene el puntaje más alto.

De acuerdo a Arciniega y Espinoza (2020), en la evaluación de 5 fórmulas de néctar con 37.5%, 62.5%, 75%, 25% y 50% de mucilago, la formulación correspondiente al néctar con 62.5% de mucilago obtiene el valor promedio más elevado respecto a las demás formulaciones, determinando que el aroma es el característico de la fruta por su alto contenido de mucilago.

Según Pérez (2004) el olor del mucilago es afrutado y con un ligero olor a cacao. En este ensayo de acuerdo a los panelistas el olor percibido en el néctar es afrutado.

7.2.4 textura

Al analizar el atributo sensorial de textura se obtuvieron diferencias estadísticas significativas con la formulación T3: néctar con 45% (figura 13), presentando el mayor puntaje por los panelistas con un valor de 2.78 y la formulación T0: néctar con 25% de mucilago la de menor puntaje con una media de 2.16. El 42% de los panelistas evaluó el T3 como: Me gusta mucho, el 28% me gusta moderadamente, 22% no me disgusta ni me gusta y el 8% me disgusta

moderadamente. Mientras que para el T0, el 37% manifestó me gusta moderadamente, 30% no me disgusta ni me gusta, 20% me gusta mucho, 7% me disgusta moderadamente y el 6% me disgusta mucho.

.

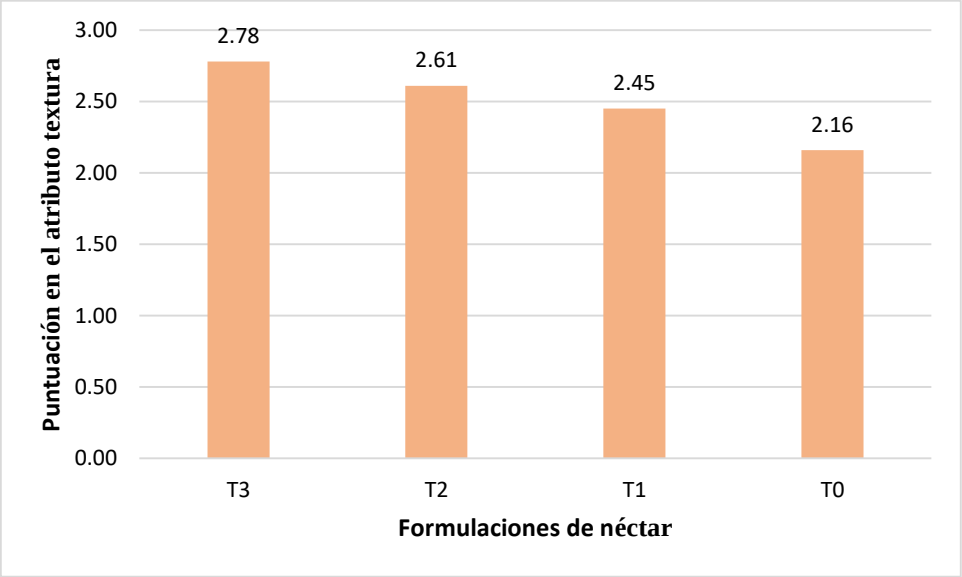


Figura 13. Evaluación sensorial afectica de la característica organoléptica textura en las 4 formulaciones del néctar de mucilago de cacao

Los panelistas evaluaron la fórmula (T3) con mejor puntuación, demostrando que la cantidad de mucilago influye en la textura del néctar, al ser una sustancia viscosa por el contenido de pectina. En ese sentido, Adomako (1996), demostró la presencia de pectina en el mucilago de cacao (1%) cuyo valor lo asoció al que comercialmente se obtiene de la pectina extraída de las manzanas y limones. Por tanto, las pectinas tienen propiedades espesantes razón por la cual al néctar del mucilago de cacao no es preciso adicionar goma u otro tipo de estabilizante. Además, Bravo (2017), en la evaluación de las formulaciones de néctar con A: 100% y B: 80% de mucilago de cacao, determina que la fórmula A posee mayor porcentaje de viscosidad debido a su contenido de mucilago respecto a la formula B.

El mucilago tiene un peso molecular muy elevado superior a 2000.000g/gmol, está conformado por polisacáridos celulósicos que contienen el mismo número de azucares que las gomas y las pectinas. Considerado como una fuente no convencional de pectina (Rojas 2011).

8. CONCLUSIONES

Es efectivo utilizar mucilago de cacao como materia prima para elaboración de néctares, el análisis sensorial demostró que la aceptabilidad de este producto es alta según lo manifestado por los catadores.

De acuerdo al estudio realizado, la concentración de mucilago en el néctar es directamente proporcional al grado de aceptabilidad y percepción de las características del perfil sensorial.

Para que las características organolépticas del néctar (color, sabor, olor y consistencia) sean percibidas, este debe contener en su fórmula arriba del 40% de mucilago de cacao. La formulación con 45% de mucilago es la que presentó mayor aceptabilidad en todos los atributos sensoriales debido a la alta concentración de mucilago que le confiere sabor, olor y consistencia agradable.

Las variables tipicidad del sabor y olor fueron las más difíciles de evaluar por los panelistas debido al desconocimiento por el mucilago, sin embargo mostraron su agrado por el néctar manifestando ser un producto el cual consumirían al encontrarse disponible.

9. BIBLIOGRAFIAS

Adomako, D. 1996. Large-scale collection of cocoa vean pul juice. 12th International cocoa Research Conference. Resumen en línea. Consultado 27 nov 2023. Disponible en: https://www.oardc.ohio-state.edu/cocoa/salvador.htm.

Anzaldua-Morales, A. S.f. La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y en la práctica. Editorial. Acribia, S.A. Zaragoza. España. 1993.

Arciniega, G; Espinoza, R. 2020. Optimización de una bebida a base del mucilago del cacao (*Theobroma cacao*), como aprovechamiento de uno de sus subproductos. Instituto Superior Tecnológico Loja, Ecuador. Artículo de investigación. Vol. 6, núm. 3, julio-septiembre 2020, pp. 310-326.

Armendariz, J. 2012. Riesgos e intoxicaciones alimentarias. En seguridad e higiene en la manipulación de alimentos (pp.57-60). Madrid, España. Ediciones Paraninfo S.A.

Arteaga 2013. Estudio del desperdicio del mucilago de cacao. Universidad Estatal de Milagro, Ecuador. Revista Eca. Año 4. Vol.4. p56.

Barazarte, H. 2007. La cáscara de cacao (*Theobroma cacao L*): Una posible fuente comercial de pectinas. Archivos latinoamericanos de nutrición, 58 (1), 64-70.

Bustamante, A; Méndez, M. 2022. Elaboración de una bebida a base de mucilago de cacao mediante fermentación. Universidad Industrial de Santander. Proyecto de grado. (En línea). Consultado 02 ago 2022. Disponible en:https://noesis.uis.edu.co/server/api/core/bitstreams/ced6c183-3683-48e2-8cf2-dd85116fed7c/content.

Chen, J. 2012. Fundamentos de la Alimentación y percepción sensorial. Londres: Wiley-Blackwell.

CODEX Alimentarios. 2021. Norma General para los aditivos alimentarios. (En línea). Consultado 17 sep 2022. Disponible en: https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FStandards%252FCXS%2B192-1995%252FCXS_192s.pdf.

Coronado, M. 2001. Elaboración de néctar. Procesamiento de Alimentos para pequeñas y micro empresas agroindustriales. Centro de Investigación, educación y desarrollo. Unión Europea. 30pp español. Ed. Lima Perú.

Correa, J. 2016. Introducción a los modelos mixtos. Medellín. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias. Escuela de estadísticas.1ra. Ed. 257p. ISBN: 978-958-775-953-2.

Costell, E; Duran, L. S.f. El análisis sensorial en el control de calidad de los alimentos. Planificación, selección de jueces y diseño estadístico. Rev. Agroquímica y tecnología de los alimentos. Valencia. España 21 (4).

Dostert, N; Roque, J; Cano, A. 2011. Hoja botánica: Cacao. Theobroma cacao L. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima-Perú. Primera Ed. 20p.

EIASA 2020. Estrategia Integral de Asistencia Social Alimentaria. Que es la pasteurización y para qué sirve. España, Islas Canarias. (En línea). Consultado 07 sep 2022. Disponible en: https://blog/habitos-saludables/pasteurizacion-de-los-zumos/4381.

Emili 2004. Factores que afectan el desarrollo del sabor a cacao bases bioquímicas del perfil aromático. Memoria Taller internacional de calidad integral del cacao, teoría y práctica INIAP / EET-P.

Gimferrer, N. 2012. Pasteurización de alimentos. (En línea). Consultado 05 sep 2022. Disponible en: http://www.consumer.es/seguridadalimentaria/ciencia-y-tecnologia/2012/03/09/208595.php.

Girón, O. 1999. Evaluación sensorial de los alimentos. 1ra Edición. Editorial agraria. Ecuador.

Grandez, G. 2008. Evaluación sensorial y físico-química de néctares mixtos de frutas de diferentes proporciones. Tesis. Universidad de Piura, repositorio institucional. Perú. p.78

Guerrero, L. 1996. Métodos descriptivos de análisis sensorial. Rev. Alimentación. Equipos y Tecnología. 2(3).

INCAP (Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá) 2020. Análisis sensorial para el control de calidad en los alimentos. (En línea). Consultado 12 feb 2023. Disponible en: https://www.incap.int/index.php/es/noticias/201-analisis-sensorial-para-control-de-calidad-de-los-alimentos.

ISO 5492. (Organización Internacional de Normalización) 2002. Evaluación sensorial. Vocabulario. 1ra. Ed. ICS: 67.240; 01.040.67.

Keener. S.f. Perdue University. Emprendimientos alimentarios. Métodos para la Conservación de alimentos. Departamento de ciencia de los alimentos. Unidad de centro comercial de agricultura Oeste de Lafayette, IN 47907. (En línea). Consultado 03 oct 2022. Disponible en: https://www.extension.purdue.edu/extmedia/fs/fs-15-s-w.pdf.

Kenneth W; Edward, R; Larsen. 2000. Cryptosporidium parvum Trnsport from Cattle Fecal Deposits on California Rangelands. Journal of Range Management, Vol. 53, 5, 2017, mayo, De Society for Range Management Base de datos.

Largo S; Yugcha J. 2016. Elaboración de néctar natural de cacao a partir de mucilago. Escuela Superior Politécnica del Litoral. Guayaquil, Ecuador. (En línea). Consultado 10 ago 2022. Disponible en: http://www.dspace.espol.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/123456789/32357/DCD88256.pdf?sequence=-1&isAllowed=y

Lezcano, J. 2017. Análisis de la varianza (ANOVA). Universidad Tecnológica de Panamá. Facultad de Ingeniería Civil. Análisis estadístico. Maestría en Ingeniería Geotécnica. 18p.

Liria, M. 2007. Guía para la Evaluación sensorial de alimentos. Lima, Perú. (En línea). Consultado 04 nov 2022. Disponible en: https://www.academia.edu/33145829/Gu%C3%ADa_para_la_Evaluaci%C3%B3n_Sensorial_de_Alimentos.

Loor, C; Zambrano, C. 2020. Efecto de los porcentajes de mucilagos de dos variedades de cacao y goma xanthan en las características fisicoquímicas de un néctar. Tesis. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí. Jul-2020, 77p

López, J. 2014. Análisis sensorial. Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla. C.P. 72410, México. Primera Ed. pág. 76.

Luzuriaga 2015. Extracción y aprovechamiento del mucilago de cacao (*Theobroma cacao*) como materia prima en la elaboración de vino. Universidad Tecnológica Equinoccial.

Manfugas, J. 2007. Evaluación sensorial de los alimentos. Libro. Ed. Dr. Raúl Morales. Editorial Universitaria. La Habana. Cuba. CP 10400 ISBN 978-959-16-0539-9.

Martínez, A. 2005. Creación de un modelo de Sistemas de Información Geográficos para una finca, caso campo Experimental y de Prácticas de la Facultad de Ciencias Agronómicas. Tesis. Ing. Agr. El Salvador. UES. 55P.

Muñoz, A; Mayorga, R; Rueda, Y. 2020. Aprovechamiento del mucilago del fruto del cacao en la elaboración de néctar. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. (En línea). Consultado 01 sep 2022. Disponible en: http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/8094/1/245335.pdf

Nahin, C; Bravo, G. 2017. Elaboración de jugo de mucilago de cacao pasteurizado. Guayaquil, Ecuador. (En línea). Consultado 07 ago 2022. Disponible en: https://www.dspace.espol.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/123456789/41548/D-CD88528.pdf?sequence=-1&isAllowed=y.

NC-ISO 5492:2002. Análisis sensorial. Vocabulario**.** (En línea). Consultado 20 oct 2022. Disponible en: https://docplayer.es/16998662-A-los-fines-de-este-documento-se-aplican-los-terminos-y-definiciones-establecidos-en-a-nc-iso-5492-analisis-sensorial.html.

NSO 13.07.01:08. Norma Salvadoreña Obligatoria. Agua. Agua Potable. San Salvador, El Salvador. (En línea). Consultado 11 ago 2022. Disponible en: https://www.defensoria.gob.sv/images/stories/varios/NORMAS/AGUA/NSO13.07.01.08AGUA%20POTABLE.pdf.

OIRSA 2020. Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria. Guía para uso de cloro en desinfección de frutas y hortalizas de consumo fresco, equipos y superficies en establecimiento. (En línea). Consultado 20 sep 2022. Disponible en: https://www.oirsa.org/contenido/2020/Guia%20para%20uso%20de%20cloro%20como%20desinfectante%20en%20establecimientos%2023.06.2020.pdf.

OMS (Organización mundial de la Salud), 2018. Aditivos alimentarios. (En línea). Consultado 10 ago 2023. Disponible en: https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/food-additives.

Pedrero, L. 2002. La textura de los alimentos. Medidas sensoriales e instrumentales. Rev. Alimentación y Tecnología. Métodos analíticos. España. 12p.

Pérez 2004. Mucilago de cacao. Mucilago pulverizado obtenido a partir de la cáscara de cacao, una alternativa en la clarificación de jugos en la industria panelera. Manizales:

Universidad Nacional Especialización en Gestión de Proyectos de Desarrollo Agroindustrial (Vol.128) Universidad Nacional, Manizales.

Pérez Elortondo, F. J; Salvador Moya, M.ª D. ANÁLISIS SENSORIAL de alimentos y respuesta del consumidor (p. 97). Edición de Kindle.

Puerari, C. 2012. New cocoa pulp-base kéfir beverages. Microbiological, chemical composition and sensory analysis. FRIN, 48, 634-640. 06.005.

Quiroz 2003. Establecimiento y manejo de una plantación de cacao. Boletín Técnico-INIAP

Rivera, S. 2019. Propuesta de aplicación del mucilago de cacao para la elaboración de bebidas y postres mediante técnicas de vanguardia. Universidad de Cuenca.

Rojas O, 2011. Estudio del mucilago de cacao (*Theobroma cacao L.)* con fines de aprovechamiento industrial y artesanal, en Barlovento, estado de Miranda. Tesis. Caracas. U.C.V. Facultad de Ingeniería química. Pag. 82

RTCA 67.01.33:06. Reglamento Técnico Centroamericano. Industria de Alimentos y Bebidas Procesados. Buenas Prácticas de Manufactura. Principios Generales. (En línea). Consultado 08 oct 2022. Disponible en: http://asp.salud.gob.sv/regulacion/pdf/rtca/rtca_67_01_3306_bebidas_procesadas_buenas_practicas.pdf.

RTCA 67.04.48:08. Reglamento Técnico Centroamericano. Alimentos y bebidas procesados. Néctares de frutas. Especificaciones. (En línea). Consultado 10 sep 2022. Disponible en: http://asp.salud.gob.sv/regulacion/pdf/rtca/rtca_67_04_4808_nectares_frutas.pdf.

Sanchiz, V; Allaert, C; Viñas, I & Sala, N. (2004). Investigación de Listeria. En Practicas Microbiológicas de Alimentos (p.79). Chile: F.V. Libros.

Suárez 2010. Producción intensiva de cacao Nacional con sabor Arriba: Tecnología, Presupuesto y rentabilidad, Ecuador.

Valenzuela S.f. El chocolate, un placer saludable, Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos (INTA), Universidad de Chile.

Vera, E. 2013. Uso del exudado y placenta del cacao para la obtención de subproductos. Revista Tecnológica ESPOL- RTE, 26 (1), 8-15.

10. ANEXOS

Anexo 1. Aditivos alimentarios permitidos en la elaboración del néctar

Aditivo	Nombre del aditivo alimentario o grupo de aditivos	Nivel máximo
ANTIOXIDANTES		
	Ácido ascórbico	BPF
	Ascorbato sódico	BPF
	Ascorbato cálcico	BPF
	Ascorbato potásico	BPF
	Sulfitos	50mg/kg
REGULADORES DE LA ACIDEZ		
	Ácido málico	BPF
	Ácido cítrico	5.000mg/kg
	Tartratos	1.600mg/kg
EDULCORANTES		
	Acesulfame potásico	350mg/kg
	Aspartamo	600mg/kg
	Sacarina (y sus sales de sodio, potasio y calcio)	80mg/kg
	Sucralosa	300mg/kg
ESTABILIZANTES		
	Carragenina	BPF
	Goma de algarrobo	BPF
	Goma de caroba	BPF
	Goma Guar	BPF
	Goma tragacanto	BPF
	Goma Arábiga (Goma acacia)	BPF
	Goma Xantan	BPF
	Goma Caraya	BPF
	Goma Tara	BPF
	Goma Gellan	BPF
	Pectinas (amidadas y no amidadas	BPF
	Celulosa microcristalina	BPF
	Celulosas	BPF
	Goma rayana	BPF
	Alginatos	BPF
COLORANTES		
	Cúrcuma	100mg/kg
	Rivoflavina	100mg/kg
	Carmines	100mg/kg
	Clorofilas	300mg/kg
	Color caramelo	BPF
	Carotenos	200mg/kg

	Carotenoides	100mg/kg
	Anato	50mg/kg
	Cantaxantina	Menos de 60mg/kg
	Rojo Remolacha	BPF
	Extracto de cascara de uva	500mg/kg
SABORIZANTES		
	Natural	
	Wonf (Idénticos naturales)	
	Artificiales	

Fuente: RTCA 67.04.48:08

Anexo 2. Intensidad de media para cada tratamiento y atributo

ATRIBUTOS SENSORIALES	TRATAMIENTOS			
	T0	T1	T2	T3
Sabor	3.72A	3.97AB	4.12B	4.18B
Color	3.48A	3.68AB	3.75AB	3.97B
Olor	2.24A	2.40AB	2.58AB	2.78B
Textura	2.16A	2.45AB	2.61B	2.78B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes
n=60

Anexo 3. Análisis estadístico verificación del supuesto de distribución normal característica organoléptica sabor del néctar

Shapiro-Wilks (modificado)

Variable	n	Media	D.E.	W*	p(Unilateral D)
RE Sabor	240	0.00	1.00	0.98	0.0558

Anexo 4 Análisis estadístico verificación del supuesto de distribución normal característica organoléptica color(a)

Shapiro-Wilks (modificado)

Variable	n	Media	D.E.	W*	p(Unilateral D)
RE Color (g)	240	0.00	1.00	0.96	<0.0001

Anexo 5. Análisis estadístico verificación del supuesto de homogeneidad de varianzas por prueba de Levene característica organoléptica sabor

Análisis de la varianza

Variable	N	R^2	R^2 Aj	CV
RABS Sabor	240	0.45	0.26	73.67

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	21.97	62	0.35	2.36	<0.0001
Muestra	0.94	3	0.31	2.09	0.1026

Catador	21.02	59	0.36	2.37	<0.0001
Error	26.61	177	0.15		
Total	48.57	239			

Anexo 6. Análisis estadístico verificación del supuesto de homogeneidad de varianzas por prueba de Levene característica organoléptica color(a)

Análisis de la varianza

Variable	N	R²	R² Aj	CV
RABS Color (g)	240	0.48	0.30	81.80

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	15.35	62	0.25	2.64	<0.0001
Muestra	0.73	3	0.24	2.59	0.0544
Catador	14.62	59	0.25	2.64	<0.0001
Error	16.61	177	0.09		
Total	31.95	239			

Anexo 7. ANVA Característica organoléptica sabor

Análisis de la varianza

Variable	N	R²	R² Aj	CV
Sabor	240	0.48	0.30	20.18

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	107.96	62	1.74	2.68	<0.0001
Muestra	7.71	3	2.57	3.96	0.0092
Catador	100.25	59	1.70	2.61	<0.0001
Error	115.04	177	0.65		
Total	223.00	239			

Anexo 8. ANVA Característica organoléptica color(a)

Análisis de la varianza

Variable	N	R²	R² Aj	CV
Color (g)	240	0.62	0.49	16.36

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	106.69	62	1.72	4.64	<0.0001
Muestra	7.15	3	2.38	6.43	0.0004
Catador	99.55	59	1.69	4.55	<0.0001
Error	65.60	177	0.37		
Total	172.30	239			

Anexo 9. Prueba de Tukey característica organoléptica sabor

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.37877

Error: 0.6499 gl: 177

Muestra	Medias	n	E.E.		
0	3.72	60	0.10	A	
1	3.97	60	0.10	A	B
2	4.12	60	0.10		B
3	4.18	60	0.10		B

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

Anexo 10. Prueba de Tukey característica organoléptica color(a)

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.28603

Error: 0.3706 gl: 177

Muestra	Medias	n	E.E.		
0	3.48	60	0.08	A	
1	3.68	60	0.08	A	B
2	3.75	60	0.08	A	B
3	3.97	60	0.08		B

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

Anexo 11. Prueba de Friedman característica organoléptica color (d)

Prueba de Friedman

A	B	C	D	T^2	p
2.08	2.39	2.57	2.96	10.45	<0.0001

Mínima diferencia significativa entre suma de rangos = 24.958

Tratamiento	Suma(Ranks)	Media(Ranks)	n			
A	125.00	2.08	60	A		
B	143.50	2.39	60	A	B	
C	154.00	2.57	60		B	C
D	177.50	2.96	60			C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.010)

Anexo 12. Prueba de Friedman característica organoléptica dulzor

Prueba de Friedman

A	B	C	D	T^2	p
2.06	2.15	2.78	3.01	11.97	<0.0001

Mínima diferencia significativa entre suma de rangos = 29.872

Tratamiento	Suma(Ranks)	Media(Ranks)	n			
A	123.50	2.06	60	A		
B	129.00	2.15	60	A	B	
C	167.00	2.78	60			C
D	180.50	3.01	60			C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.010)

Anexo 13. Prueba de Friedman característica organoléptica acidez

Prueba de Friedman

A	B	C	D	T²	p
2.16	2.79	2.53	2.52	3.64	0.0140

Mínima diferencia significativa entre suma de rangos = 30.154

Tratamiento	Suma(Ranks)	Media(Ranks)	n			
A	129.50	2.16	60	A		
D	151.00	2.52	60	A	B	
C	152.00	2.53	60	A	B	
B	167.50	2.79	60		B	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.010)

Anexo 14. Prueba de Friedman característica organoléptica tipicidad del sabor

Prueba de Friedman

A	B	C	D	T²	p
2.18	2.49	2.51	2.83	4.36	0.0055

Mínima diferencia significativa entre suma de rangos = 28.103

Tratamiento	Suma(Ranks)	Media(Ranks)	n			
A	130.50	2.18	60	A		
B	149.50	2.49	60	A	B	
C	150.50	2.51	60	A	B	
D	169.50	2.83	60		B	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.010)

Anexo 15. Prueba de Friedman característica organoléptica consistencia/espesura

Prueba de Friedman

A	B	C	D	T²	p
1.83	2.25	2.73	3.20	23.07	<0.0001

Mínima diferencia significativa entre suma de rangos = 27.329

Tratamiento	Suma(Ranks)	Media(Ranks)	n				
A	109.50	1.83	60	A			
B	135.00	2.25	60	A	B		
C	163.50	2.73	60			C	
D	192.00	3.20	60				D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.010)

Anexo 16. Prueba de Friedman característica organoléptica tipicidad del olor

Prueba de Friedman

A	B	C	D	T^2	p
1.98	2.50	2.58	2.94	11.04	<0.0001

Mínima diferencia significativa entre suma de rangos = 26.254

Tratamiento	Suma(Ranks)	Media(Ranks)	n			
A	119.00	1.98	60	A		
B	150.00	2.50	60		B	
C	154.50	2.58	60		B	C
D	176.50	2.94	60			C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.010)

Anexo 17. Prueba de Friedman característica organoléptica olor

Prueba de Friedman

A	B	C	D	T^2	p
2.24	2.40	2.58	2.78	3.26	0.0228

Mínima diferencia significativa entre suma de rangos = 28.195

Tratamiento	Suma(Ranks)	Media(Ranks)	n		
A	134.50	2.24	60	A	
B	144.00	2.40	60	A	B
C	155.00	2.58	60	A	B
D	166.50	2.78	60		B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.010)

Anexo 18. Prueba de Friedman característica organoléptica textura

Prueba de Friedman

A	B	C	D	T^2	p
2.16	2.45	2.61	2.78	4.85	0.0029

Mínima diferencia significativa entre suma de rangos = 26.635

Tratamiento	Suma(Ranks)	Media(Ranks)	n		
A	129.50	2.16	60	A	
B	147.00	2.45	60	A	B
C	156.50	2.61	60		B
D	167.00	2.78	60		B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.010)

Anexo 19. Hoja de evaluación sensorial

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

FACULTAD DE CIENCIAS AGRONOMICAS

DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA

Análisis sensorial. Prueba descriptiva.

Edad: _____ **Sexo:** _____ **Fecha:** _____

Indicaciones: se le hace entrega de 4 muestras de néctar de mucilago de cacao codificadas, las cuales evaluara sensorialmente según el aspecto, sabor, textura y olor; en una escala que oscila de 0 a 10 siendo 0 la de menor intensidad y 10 la de mayor intensidad.

Coloque el código de la muestra y luego de haber catado coloque la puntuación según su apreciación.

Entre cada muestra, enjuáguese la boca con agua.

Puntuación										
Ninguno	Casi inapreciable		Ligero		Medio		Dominante		Excesivo	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

	Aspecto	**Sabor**			**Textura**	**Olor**
Código de muestra	Color	Dulzor	Acidez	Tipicidad	Consistencia/ espesura	Tipicidad de la fruta

Observaciones:_____

_____

_____

A continuación se describe cada propiedad sensorial:

Color: Es la percepción de la luz de una cierta longitud de onda reflejada por un objeto. El color puede influir en la percepción de otro sentido, por ejemplo: un color desagradable puede ser asociado con un sabor desagradable.

Dulzor: La noción de dulce se utiliza para calificar a aquello que provoca un efecto agradable y sutil en el paladar. Se trata del sabor que, en una comparación, no resulta salado, amargo ni agrio.

Acidez: Las sustancias ácidas o con un cierto contenido ácido reaccionan en la lengua dando esta sensación o gusto a ácido. De hecho, el nombre de ácido justamente proviene de su sabor

Tipicidad del sabor y olor: se refiere a lo afín que puede ser la formulación degustada a la fruta original.

Consistencia/ espesura: La consistencia describe la habilidad del material en permanecer junto/uniforme, usada típicamente para describir las propiedades de los sólidos, semisólidos y líquidos. Puede ser sorbido a través de una pajita o beberse a través de un vaso o taza.

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

FACULTAD DE CIENCIAS AGRONOMICAS

DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA

Análisis sensorial. Prueba afectiva

Edad: _____ **Sexo:** _____ **Fecha:** _____

Indicaciones: se le hace entrega de 4 muestras de néctar de mucilago de cacao codificadas, las cuales evaluara afectivamente, en una escala que oscila de 1 a 5 siendo 1 la de menor intensidad y 5 la de mayor intensidad.

Coloque el código de la muestra y luego de haber catado coloque la puntuación según su apreciación.

Entre cada muestra, enjuáguese la boca con agua.

Puntuación	
Me disgusta mucho	1
Me disgusta moderadamente	2
No me disgusta, ni me gusta	3
Me gusta moderadamente	4
Me gusta mucho	5

Código de muestra	**Olor**	**Color**	**Sabor**	**Textura**

Observaciones:_____

_____

A continuación se describe cada propiedad sensorial:

Olor: Es la percepción por el olfato de sustancias volátiles liberadas por los objetos. Existe una relación especial entre el olor y el tiempo de percepción. Después de haber retirado una sustancia olorosa, el olfato aún es capaz de percibir el olor por cierto tiempo.

Color: Es la percepción de la luz de una cierta longitud de onda reflejada por un objeto. El color puede influir en la percepción de otro sentido, por ejemplo: un color desagradable puede ser asociado con un sabor desagradable.

Sabor: Esta propiedad combina tres propiedades: el olor, el aroma y el gusto. El factor diferenciador entre un alimento y otro está en el sabor.

Textura: Es la propiedad sensorial de los alimentos que es detectada por los sentidos del tacto, la vista o el oído, y se manifiesta cuando el alimento sufre una deformación. El tacto percibirá si un alimento es blando o duro, la vista percibirá la deformación del mismo, el oído nos indicará si es crujiente o jugosa y la lengua si es fibrosa, harinosa o áspera.