



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ
MANUEL FÉLIX LÓPEZ**

DIRECCIÓN DE CARRERA: AGROINDUSTRIA

**INFORME DE TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIA LA OBTENCIÓN
DEL TÍTULO DE INGENIERO AGROINDUSTRIAL**

MECANISMO: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TEMA:

**INFLUENCIA DE ESTABILIZANTES GOMA CMC Y GOMA
XANTHAN EN EL COMPORTAMIENTO FÍSICO QUÍMICO Y
ORGANOLÉPTICO DEL NÉCTAR DE MARACUYÁ (*Passiflora
edulis*)**

AUTORES:

JORDY ARIEL CASTILLO PÁRRAGA

MARIA FERNANDA RIVERA VERGARA

TUTOR:

ING. DENNYS LENIN ZAMBRANO VELÁSQUEZ, Mgtr.

CALCETA, FEBRERO DE 2023

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

JORDY ARIEL CASTILLO PÁRRAGA, con cédula de ciudadanía **1314766500** y **MARIA FERNANDA RIVERA VERGARA**, con cédula de ciudadanía **1315434629**, declaramos bajo juramento que el Trabajo de Integración Curricular titulado: **INFLUENCIA DE ESTABILIZANTES GOMA CMC Y GOMA XANTHAN EN EL COMPORTAMIENTO FÍSICO QUÍMICO Y ORGANOLÉPTICO DEL NÉCTAR DE MARACUYÁ (*Passiflora edulis*)** es de nuestra autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración, concedemos a favor de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos, conservando a nuestro favor todos los derechos patrimoniales de autores sobre la obra, en conformidad con el Artículo 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimiento, Creatividad e Innovación.

JORDY A. CASTILLO PÁRRAGA

CC: 1314766500

MARIA F. RIVERA VERGARA

CC: 1315434629

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

JORDY ARIEL CASTILLO PÁRRAGA, con cédula de ciudadanía **1314766500** y **MARÍA FERNANDA RIVERA VERGARA** con cédula de ciudadanía **1315434629** autorizamos a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, la publicación en la biblioteca de la institución del Trabajo de Integración Curricular titulado: **INFLUENCIA DE ESTABILIZANTES GOMA CMC Y GOMAXANTHAN EN EL COMPORTAMIENTO FÍSICO QUÍMICO Y ORGANOLÉPTICO DEL NÉCTAR DE MARACUYÁ (*Passiflora edulis*)**, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra exclusiva responsabilidad y total autoría.



JORDY A. CASTILLO PÁRRAGA

CC: 1314766500



MARIA F. RIVERA VERGARA

CC: 1315434629

CERTIFICACIÓN DE TUTOR

ING. LENÍN ZAMBRANO VELÁSQUEZ, Mgtr., certifica haber tutelado el Trabajo de Integración Curricular titulado: **INFLUENCIA DE ESTABILIZANTES GOMA CMC Y GOMAXANTHAN EN EL COMPORTAMIENTO FÍSICO QUÍMICO Y ORGANOLÉPTICO DEL NÉCTAR DE MARACUYÁ (*Passiflora edulis*)**, que ha sido desarrollado por Jordy Ariel Castillo Párraga y María Fernanda Rivera Vergara, previo a la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial, de acuerdo al **REGLAMENTO DE LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR DE CARRERAS DE GRADO** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

Mgtr. LENIN ZAMBRANO VELASQUEZ
CC: 1310342769
TUTOR

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

Los suscritos integrantes del Tribunal correspondiente, declaramos que hemos **APROBADO** el Trabajo de Integración Curricular titulado: **INFLUENCIA DE ESTABILIZANTES GOMA CMC Y GOMAXANTHAN EN EL COMPORTAMIENTO FÍSICO QUÍMICO Y ORGANOLÉPTICO DEL NÉCTAR DE MARACUYÁ (*Passiflora edulis*)**, que ha sido desarrollado por Jordy Ariel Castillo Párraga y María Fernanda Rivera Vergara, previo a la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial, de acuerdo al **REGLAMENTO DE LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR DE CARRERA DE GRADO** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manual Félix López.

ING. EDISON MACÍAS ANDRADE, PHD.
CC: 0910715218
PRESIDENTE DE TRIBUNAL

ING. FRANCISCO DEMERA LUCAS,
Mgtr.
CC: 1313505214
MIEMBRO DE TRIBUNAL

ING. GILBERT VERGARA VÉLEZ,
Mgtr.
CC: 1307843860
MIEMBRO DE TRIBUNAL

AGRADECIMIENTO

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Félix López que nos dio la oportunidad de crecer como ser humano a través de una educación superior de calidad y en la cual he forjado nuestros conocimientos profesionales día a día; a nuestro Tutor el Ingeniero Lenin Zambrano Velásquez, por su constante ayuda y predisposición en nuestro trabajo sobre las inquietudes presentadas en el transcurso de la investigación, de igual manera a los ingenieros Edison Macías, Francisco Demera, Gilber Vergara y Katerine Loor por su importantes directrices, además también queremos agradecer a cada uno de nuestros docentes que formó parte de nuestra educación quienes durante los años de formación de estudio nos han ofrecido sus mejores enseñanzas.

JORDY ARIEL CASTILLO PÁRRAGA
MARÍA FERNANDA RIVERA VERGARA

DEDICATORIA

Esta tesis está dedicada a:

A Dios quien ha sido mi guía, fortaleza y su mano de fidelidad y amor han estado

Conmigo hasta el día de hoy. A mis abuelos quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía, de no temer las adversidades porque dios está conmigo siempre. A toda mi familia porque con sus oraciones, consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas.

También a mi tutor por ser un pilar fundamental en esta investigación.

JORDY ARIEL CASTILLO PÁRRAGA

DEDICATORIA

El esfuerzo y la dedicación en una carrera son un ejemplo y consecuencia de las personas que están detrás. El esfuerzo realizado dentro de este trabajo de investigación va principalmente dedicado a mis padres Roddy Fernando Rivera Intriago y Rosa Margarita Vergara Delgado por el apoyo a mi educación y por ser los que siempre estuvieron conmigo. De igual manera, quiero agradecer a mis asesores, compañeros de estudio, profesores y personal educativo que fueron los que me acompañaron en cada transcurso. Por último, pero no menos importante, quiero agradecer a todos aquellos que se involucraron en mi trabajo de investigación, a la institución educativa que me permitieron crear una aportación más a lo académico.

MARIA FERNANDA RIVERA VERGARA

CONTENIDO GENERAL

DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	II
AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN.....	III
CERTIFICACIÓN DE TUTOR.....	IV
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL.....	V
AGRADECIMIENTO.....	VI
DEDICATORIA.....	VII
RESUMEN.....	XIV
PALABRAS CLAVE.....	XIV
ABSTRACT.....	XV
KEYWORDS.....	XV
CONTENIDO DE TABLAS.....	XII
CONTENIDO DE FIGURAS.....	XIII
CONTENIDO DE ECUACIONES.....	XIII
1 CAPÍTULO I. ANTECEDENTES	1
1.1 PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	1
1.2 JUSTIFICACIÓN	2
1.3 OBJETIVOS	4
1.3.1 OBJETIVO GENERAL	4
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
1.4 HIPÓTESIS	4
2 CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	5
2.1 MARACUYÁ (<i>Passiflora edulis</i>)	5
2.2 COSECHA DEL MARACUYÁ	5
2.2.1 COSECHA POST-COSECHA	6
2.3 CARACTERÍSTICAS DEL FRUTO	6

	x	
2.4	USO DEL MARACUYÁ	7
2.5	CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DEL MARACUYÁ	7
2.6	TAXONOMÍA DEL MARACUYÁ	8
2.7	COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL MARACUYÁ	9
2.8	PULPA DE MARACUYÁ	9
2.9	COMPOSICIÓN NUTRICIONAL	10
2.10	NÉCTAR	11
2.10.1	NORMA INEN DEL NÉCTAR	11
2.10.2	CARACTERÍSTICAS DEL NÉCTAR	11
2.10.3	REQUISITOS DEL NÉCTAR	12
2.10.4	ESTABILIZANTES DENTRO DE LOS NÉCTARES	13
2.11	GOMA CMC	13
2.12	GOMA XANTHAN	13
3	CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO	15
3.1	UBICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	15
3.2	DURACIÓN	15
3.3	MÉTODO Y TÉCNICAS	15
3.3.1	MÉTODOS	15
3.3.1.1	MÉTODO EXPERIMENTAL	15
3.3.2	TÉCNICAS	15
3.3.2.1	VISCOSIDAD	15
3.3.2.2	ACIDEZ	16
3.3.2.3	pH	16
3.3.2.4	DENSIDAD	16
3.3.2.5	ESTABILIDAD	17
3.3.2.6	ANÁLISIS SENSORIAL	17
3.4	FACTORES EN ESTUDIO	17

3.4.1	FACTORES	17
3.4.2	NIVELES	17
3.5	TRATAMIENTOS	18
3.6	UNIDAD EXPERIMENTAL	18
3.7	VARIABLES A MEDIR	20
3.7.1	INDEPENDIENTES	22
3.7.2	DEPENDIENTES	22
3.8	MANEJO DE EXPERIMENTO	23
3.8.1	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE NÉCTAR	24
3.9	DISEÑO EXPERIMENTAL	25
3.10	ANÁLISIS ESTADÍSTICO	25
4	CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	27
4.1	DEL DETALLE SORTEO DE TRATAMIENTOS Y TOMA DE DATOS SORTEO	27
4.2	PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS	27
4.3	COMPORTAMIENTO DE LOS ESTABILIZANTES EN FUNCIÓN DEL pH Y ACIDEZ.	28
4.4	COMPORTAMIENTO DE LOS PORCENTAJES ESTABILIZANTES EN FUNCIÓN DEL pH Y ACIDEZ.	30
4.5	COMPORTAMIENTO DE LOS ESTABILIZANTES EN FUNCIÓN DEL VISCOSIDAD Y DENSIDAD.	31
4.6	COMPORTAMIENTO DE LOS PORCENTAJES DE ESTABILIZANTES EN FUNCIÓN DE LA VISCOSIDAD Y DENSIDAD.	32
4.7	ESTABILIDAD DEL NÉCTAR	33
4.8	PRUEBA DE NIVEL DE AGRADO	33
5	CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	35
5.1	CONCLUSIONES	35

5.2	RECOMENDACIONES	35
6	BIBLIOGRAFÍA	¡Error! Marcador no definido.
7	ANEXOS	41

CONTENIDO DE TABLAS

Tabla 1.	Composición nutricional de la maracuyá.....	¡Error! Marcador no definido.10
Tabla 2.	Requisitos microbiológicos del néctar. 1	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 3.	Detalles de Tratamientos.	¡Error! Marcador no definido.8
Tabla 4.	Cálculo de los porcentajes (en gramos) de los estabilizantes (goma xanthan) serán establecidos tomando como base la mezcla de agua, azúcar y pulpa.	19
Tabla 5.	Cálculo de los porcentajes (en gramos) de los estabilizantes (goma CMC) serán establecidos tomando como base la mezcla de agua, azúcar y pulpa.	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 6.	Matriz operacional de las variables	¡Error! Marcador no definido.0
Tabla 7.	Tabla de Análisis de Varianza (ADEVA)	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 8.	Detalles de Tratamientos.	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 9.	Supuestos de Normalidad y Homogeneidad.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 10.	Supuesto del ADEVA de Viscosidad Test de Levene	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 11.	Prueba de Kruskal-Wallis para las variables de estudio	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 12.	Prueba de Kruskal-Wallis sobre el comportamiento de los estabilizantes en función del acidez y pH.....	29
Tabla 13.	Prueba de Kruskal-Wallis sobre el comportamiento de los porcentajes en función del acidez y pH.....	31
Tabla 14.	Prueba de Kruskal-Wallis sobre el comportamiento de los estabilizantes en función de viscosidad y densidad	32
Tabla 15.	Prueba de Kruskal-Wallis sobre el comportamiento de los porcentajes en función de viscosidad y densidad	33

Tabla 16. Ajuste de los factores en estudio	35
Tabla 17. ADEVA Friedman.....	35
Tabla 18. Subconjuntos homogéneos.....	35

CONTENIDO DE FIGURA

Figura 1. Diagrama de procesos para la elaboración del néctar de Maracuyá	¡Error! Marcador no definido.
Figura 2. Gráfico de prueba de Kruskal-Wallis para pH	¡Error! Marcador no definido.
Figura 3. Gráfico de prueba de Kruskal-Wallis para Acidez.....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 4. Gráfico de prueba de Kruskal-Wallis para Densidad	¡Error! Marcador no definido.
Figura 5. Gráfico de prueba de Kruskal-Wallis para Densidad.....	3 ¡Error! Marcador no definido.
Figura 6. Gráfico estabilidad del néctar	3 ¡Error! Marcador no definido.

CONTENIDO DE ECUACIONES

Ecuación 1. Acidez.....	16
Ecuación 2. Densidad.....	16

RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objeto inferir la influencia de los hidrocoloides (goma CMC y goma Xanthan) en el comportamiento físico químico y organoléptico en el néctar de maracuyá (*passiflora edulis*), rigiéndose en la NTE INEN 2337 (2008) para jugos, pulpas, concentrados, néctares, bebidas de frutas y vegetales. Para las variables físico químicas se aplicó un DCA (Diseño Completamente al Azar) con dos factores (estabilizantes y porcentajes de estabilizantes), mientras que, para las variables organolépticas se aplicó un análisis sensorial (escala hedónica) realizado a 75 catadores no entrenados y los resultados fueron analizados mediante la prueba Friedman. Se determinó que la goma CMC tiene significancia sobre la acidez, viscosidad y estabilidad, mientras que la goma xanthan presentó significancia sobre el pH y densidad. Se evidenció que el grado de aceptabilidad del néctar de maracuyá en los catadores no entrenados fue la aplicación 4% de goma CMC y 2% de la goma xanthan.

PALABRAS CLAVE

Maracuyá, organolépticas, estabilizantes.

ABSTRACT

The present work aimed to infer the influence of hydrocolloids (CMC gum and xanthan gum) on the physical, chemical and organoleptic behavior in passion fruit nectar (*passiflora edulis*), governed by NTE INEN 2337 (2008) for juices, pulps, concentrates, nectars, fruit and vegetable drinks. For the physical-chemical variables, a DCA (Completely Random Design) was applied with two factors (stabilizers and percentages of stabilizers), while, for the organoleptic variables, a sensory analysis (hedonic scale) was applied to 75 untrained tasters and the results were analyzed using the Friedman test. It was determined that CMC gum has significance on acidity, viscosity and stability, while xanthan gum presented significance on pH and density. It was evidenced that the degree of acceptability of passion fruit nectar in untrained tasters was the application of 4% CMC gum and 2% of xanthan gum.

KEYWORDS

Passion fruit, organoleptic, stabiliz

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

1.1 PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Según el INEAP actualmente la producción de la *Passiflora edulis Flavicarpa* en el Ecuador corresponde a 247.973 toneladas y una productividad media de 8.6 ton/ha (2014, párr. 5), de acuerdo con Domínguez, Basurto y Terán citando a Cañizares y Jaramillo (2015) el maracuyá (*Passiflora edulis Flavicarpa*) es una fruta que actualmente se produce principalmente en las provincias Manabí, Esmeraldas, Los Ríos y Guayas, y varias provincias de la sierra, esto se debe a que la planta es adaptable a condiciones climáticas variadas lo que permite que se encuentre perenne en todo el año. Dentro de la producción se considera que alrededor del 97% de la producción está dirigida hacia el mercado extranjero, estas pueden ser exportadas como pulpas o concentradas, pero en gran mayoría es enviada solo como fruta, (2019, p. 13).

Contreras, Ciro y Arango alegan que los fenómenos más comunes que se encuentran en la elaboración de néctares es la sedimentación de partículas y que es considerado como una calidad deficiente y que dentro de las soluciones empleadas está el uso de aditivos como los hidrocoloides que aportan mayor estabilidad, viscosidad y una distribución homogénea de todos los componentes en los néctares reduciendo la velocidad de suspensión de partículas, (2019, p. 5)

Mendoza, *et al.*, (2018, p. 24) citando a Catillo (2012) indica que actualmente los problemas suscitados en las industrias de néctares es la estabilidad de los productos y en el caso del maracuyá como materia prima, presenta una cantidad notoria de sólidos en suspensión con una densidad elevada, es decir que provoca que en un tiempo muy corto los sólidos se precipitan repercutiendo en las propiedades organolépticas del producto, causando que no sea muy agradable por el consumidor. Por otra parte, Gil hace énfasis que independientemente a que el maracuyá posee con numerosas cualidades nutricionales, la acidez acentuada es una característica que la hace poco utilizada en la elaboración de néctares puros de maracuyá pero que ha sido empleado en bebidas de baja proporción como enriquecedor de otra fruta, (2008, p. 430).

Por lo anteriormente expuesto surge la siguiente interrogante;

¿Qué técnica/as contribuiría en reducir la velocidad de suspensión en el néctar de maracuyá?

1.2 JUSTIFICACIÓN

El propósito de esta investigación es el cumplimiento de los requisitos legales de la Disposición General Primera de la Ley Orgánica de Educación Superior, Reglamentos de Régimen Académicos y el Reglamento de la Unidad de Integración Curricular de Carreras de Grado de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López donde para iniciar en el proceso para la obtención del título profesional debe llevarse a cabo la ejecución del Art. 4 que manifiesta que los estudiantes y/o egresados que ingresen a la Unidad de Integración Curricular en el nivel grado, podrán obtener su título profesional mediante el Desarrollo de un trabajo de integración curricular o la aprobación de un examen complejo y Art. 5 que indica que todo trabajo de integración curricular estará relacionada con las líneas de investigación de cada carrera.

La estabilidad en el proceso de elaboración del néctar es de gran relevancia a nivel industrial ya que consiste en técnicas que procuran solucionar el problema de la conservación de alimentos, por lo tanto la finalidad es mejorar la estabilidad en el proceso de elaboración del néctar de maracuyá mediante la dosificación de goma CMC y Xanthan para favorecer significativamente las características fisicoquímico y organolépticas, pretendiendo alcanzar los estándares de calidad apegado a la normativas legales nacionales NTE INEN 2337: 2008 e internacionales CODEX STAN 247-2005, procurando que éste no exceda los límites señalados por dichos reglamentos y a la vez evitando la separación de fases que se muestran en la mayoría de néctares.

Los hidrocoloides son una solución debido a que mejoran las características sensoriales del producto, a su vez, Lozano *et al.*, (2016, p. 464) citando a Liang *et al.*, (2006) y Taiwo y Gift (2013) sustentan que estas sustancias hidrofílicas evitan los proceso de separación es especial en el proceso de almacenamiento de los néctares, esto se debe a que aumenta la viscosidad de la fase continua y conducen a la estabilización estérica de partículas en suspensión, es decir evita

que las partículas desciendan y proporcionen separaciones de fases en los néctares y se note una turbidez en el producto, reduciendo la velocidad de suspensión y según lo mencionado en la investigación de Lozano *et al.*, (2016, p. 465) hace énfasis que la goma xanthan y carboximetilcelulosa (CMC) cumplen favorablemente con dichas características anteriormente mencionadas.

Contreras, Ciro y Arango (2019, p. 7) citando a Abbasi y Mohammadi (2013), Abedi *et al* (2012) Aghajanzadeh *et al.* (2017), Akkarachaneeyakorn y Tinrat (2015) y Nwaokoro y Akanbi (2015) manifiestan en su investigación que la adición de hidrocoloides, como goma xanthan y carboximetilcelulosa (CMC), ha sido reportada principalmente en bebidas de frutas y hortalizas, con la finalidad de evitar la sedimentación y controlar la vida útil.

De acuerdo con Ávila y Sánchez hace referencia que en la elaboración de néctares intervienen técnicas que llevan a la aplicación de métodos combinados que permiten que se genere interés hacia nuevas rutas de investigación e industrialización con el objeto de aportar a la conservación de los alimentos. Los mismos autores manifiestan que la aplicación de goma xanthan de 2 a 3 % ya que en su investigación aportó mayor estabilidad en el néctar de tamarindo, (2016, p. 56).

Mero, Párraga, Ochoa, y Díaz sostienen que el tratamiento que presentó mayor significancia fue 0.3% de goma xanthan puesto que presentó estabilidad coloidal en el néctar de maracuyá debido a que no se observó separación en las fases, (2018, p. 125). Por otra parte, Zamudio y Rosadio manifiestan en su investigación que el porcentaje de 0.20% de CMC favorece significativamente las propiedades fisicoquímicas del néctar de maracuyá y zanahoria, (2021, p. 18)

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Inferir la influencia de estabilizantes goma CMC y goma xanthan en el comportamiento fisicoquímica y organoléptica del néctar de maracuyá (*passiflora edulis*).

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Evaluar la significancia de la goma CMC en las características fisicoquímicas (viscosidad, acidez, densidad, pH, estabilidad del néctar) en el néctar de maracuyá.
- Evaluar la significancia de la goma xanthan en las características fisicoquímicas (viscosidad, acidez, densidad, pH, estabilidad del néctar) en el néctar de maracuyá.
- Establecer el grado de aceptabilidad (olor, color y textura) del néctar de maracuyá usando como estabilizantes CMC y goma xanthan mediante la preferencia sensorial por ordenamiento.

1.4 HIPÓTESIS

Al menos el estabilizante CMC y/o goma xanthan favorecen significativamente las características fisicoquímicas y sensoriales del néctar de maracuyá.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 MARACUYÁ (*Passiflora edulis*)

Tapia alega que el fruto es originario de América, siendo un componente tradicional de la cultura de Brasil, país en el que existe una gran producción tanto para su consumo interno como para su exportación, pero se ha desarrollado también en Colombia, Ecuador y, más recientemente en Perú, Venezuela y Costa Rica. Su producción comercial se inició en Australia en los años 40, dirigida al mercado europeo; posteriormente, empresas europeas lo llevaron a Kenia, Sudáfrica y otros países del mismo continente, (2013, p. 23).

Actualmente se cultiva en 37 países de 5 continentes. El maracuyá cubre apenas el 1% del mercado mundial de jugos, concentrados y pulpas; aunque, sin contar a la piña y a los cítricos, junto con el plátano y el mango integra el grupo de mayor demanda de frutas tropicales (Tapia, 2013, p. 26). Por otra parte, el maracuyá es una planta que responde satisfactoriamente a poblaciones de siembra adecuadas y a las adiciones correctas de nitrógeno, (Alvarez, Hugo, Pionce, Joffreb, Castro, José, Viera, Williams, Sotomayor, Andrea, 2018, p. 16)

2.2 COSECHA DEL MARACUYÁ

En los últimos años se ha venido incrementando de forma sustancial gracias a la creciente demanda por el mercado nacional e internacional para el consumo en fresco y para la agroindustria. Este fuerte proceso de expansión se ha visto favorecido por el potencial del cultivo, pero la alteración en las condiciones climáticas a causa de la reciente ola invernal, amenaza gravemente las plantaciones establecidas, (Castro, 2011, párr. 6)

El mismo autor sustenta que debido al aumento y la frecuencia en las precipitaciones incrementan los contenidos de humedad en el aire y suelo, favoreciendo la incidencia y severidad de plagas y enfermedades que limitan el óptimo desarrollo del sistema productivo (Castro, 2011, párr. 6). Mientras tanto Dorado, Tafur y Ríos (2013, p. 116) señalan que el cultivo de maracuyá es actualmente uno de los cultivos con mayor proyección de exportación. La

proyección exportadora y el alto consumo local han presionado la ampliación del área cultivada en el país.

2.2.1 COSECHA POST-COSECHA

La cosecha consiste en coleccionar de la planta los frutos amarillos cuando se destinan para el mercado fresco y para la industria se destinan los que se recolectan del suelo. Los frutos para mercado fresco se cortan con el pecíolo de una longitud de 1-2 cm. para evitar la deshidratación del fruto y la posible entrada de hongos post-cosecha. Los frutos se colocan en cajas, ya que si se colocan en sacos el pedúnculo se cae, y se llevan a pilas para lavarlos en una solución clorada (100 ppm) y el pecíolo se recorta dejándolo de 0.5 cm de longitud (Córdova, 2010, párr. 12).

A su vez Durán y Alcívar indican que la cosecha ideal consiste en retirar el fruto individualmente de la planta, con el corte de 1 a 2cm del pedúnculo con una tijera de podar, aunque muchos de estos simplemente se los recoge el suelo, (2020, p. 110).

2.3 CARACTERÍSTICAS DEL FRUTO

Cornejo define que actualmente el maracuyá es fuente de proteínas, minerales, vitaminas, carbohidratos y grasa, se consume como fruta fresca, o en jugo. Se utiliza para preparar refrescos, néctares, mermeladas, helados, pudines, conservas, etc. Según el Instituto de Tecnología de Alimentos del Brasil, el aceite que se extrae de sus semillas podría ser utilizado en la fabricación de jabones, tintas, (2015, p. 43).

En cuanto a su composición general según el mismo investigador la fruta de maracuyá contribuye con lo siguiente: cáscara 50-60%, jugo 30-40%, semilla 10-15%, siendo el jugo el producto de mayor importancia. La concentración de ácido ascórbico en maracuyá varía de 17 a 35 mg/100g de fruto para el maracuyá rojo y entre 10 y 14 mg/100g de fruto para el maracuyá amarillo, (Cornejo, 2015, p. 47).

La coloración amarillo anaranjada del jugo se debe a la presencia de un pigmento llamado caroteno ofreciendo al organismo que lo ingiere una buena cantidad de vitamina A y C, además de sales minerales, como calcio, hierro y fibras. Cada

100 ml de jugo contiene un promedio de 53 cal, variando de acuerdo con la especie (Cornejo, 2015, p. 47).

En efecto Espitia, Vargas y Martínez plasman en su investigación que el peso del fruto es una característica importante en el mejoramiento genético, ya que está positivamente relacionado con el rendimiento. Los frutos deben ser grandes y de forma ovalada para conseguir una buena clasificación comercial, así mismo, de cáscara fina y cavidades internas llenas que permitan un mayor rendimiento de jugo, (2008, p. 137).

2.4 USO DEL MARACUYÁ

Torres afirma que se cultiva para aprovechar el jugo del fruto, el cual puede ser consumido directamente en refrescos, o ser industrializado para la elaboración de cremas alimenticias, dulces cristalizados, sorbetes, licores, confites, néctares, jaleas, refrescos y concentrados. La cáscara es utilizada en Brasil para preparar raciones alimenticias de ganado bovino, pues es rica en aminoácidos, proteínas, carbohidratos y pectina. Este último elemento hace que se emplee en la industria de la confitería para darle consistencia a jaleas y gelatinas, (2002, p. 51).

La semilla contiene un 20-25 % de aceite, que según el Instituto de Tecnología y Alimentos de Brasil se puede usar en la fabricación de aceites, tintas y barnices. Este aceite puede ser refinado para otros fines como el alimenticio, ya que su calidad se asemeja al de la semilla de algodón en cuanto a valor alimenticio y a la digestibilidad; además contiene un 10% de proteína. Otro subproducto que se extrae es la maracuyina, un tranquilizante muy apreciado en Brasil y que se comienza a conocer en El Salvador como Pasiflora (Torres, 2002, p. 54).

2.5 CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DEL MARACUYÁ

Resultan indispensables tanto para el conocimiento de las especies del grupo como para establecer tratamientos taxonómicos que faciliten conocer la identificación de sus especies (Bonilla, Aguirre y Agudelo, 2015, p. 9).

Pesantez Indica que las características del maracuyá son las siguientes:

- **Hojas:** Son de color verde lustroso con pecíolos glabros acanalados en la parte superior; posee dos nectarios redondos en la base del folíolo, la lámina foliar es palmeada y generalmente con tres lóbulos, (2015, p. 59).
- **Peso:** Es de 30 gramos aproximadamente y mide unos 30 a 80 milímetros. La amarilla puede llegar a pesar hasta los 100 gramos. El color puede variar según la variedad. Usualmente tiene una capa interna blanca con pepitas cubiertas con una especie de carne de color anaranjado, (2015, p. 59).
- **Sabor:** Es agridulce, sobre todo en el verano se consume mucho puesto que es refrescante y con un ligero sabor albaricoque como si se estuviera comiendo una mermelada, (2015, p. 59).
- **Forma:** Tiene la forma de una baya redonda, (2015, p. 59).
- **Flores:** Son solitarias y axilares, fragantes y vistosas; están provistas de 5 pétalos y una corona de filamentos radiante de color púrpura en la base y blanca en el ápice, posee 5 estambres y 3 estigmas, (2015, p. 60).
- **Fruto:** Es una baya globosa u ovoide de color entre rojo intenso a amarillo cuando está maduro, las semillas con arilo carnoso muy aromáticas, miden de 6 a 7 cm de diámetro y entre 6 y 12 cm de longitud, (2015, p. 60).

2.6 TAXONOMÍA DEL MARACUYÁ

Según Haro, Fonseca y Zamora la especie *Passiflora edulis L* (maracuyá), dio origen, a través de una mutación, a la *Passiflora edulis L*. forma flavicarpa (maracuyá amarillo), (2020, p. 699). Además, Toapanta (2013, p. 37) indica la taxonomía del maracuyá es la siguiente:

Reino Vegetal División: Angiospermas

Clase: Dicotiledóneas

Subclase: Archichlamydeae

Orden: Passiflorales

Suborden: Flacontineas

Familia: Passifloraceae

Género: Passiflora

Especie: Edulis

Variedades: Flavicarpa, Purpúrea

Nombre Científico: Passiflora edulis

Nombre vulgar: Maracuyá pasionaria, fruta de la pasión, parchita.

2.7 COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL MARACUYÁ

Indican que la composición típica de la fruta de Maracuyá es la siguiente: cáscara 50-60%, el jugo 30-40%, semillas 10-15%, siendo el jugo el producto de mayor importancia. (Ver anexo 2) Una fruta de Maracuyá tiene en promedio un valor energético de 78 calorías, 2.4 g de hidratos de carbono, 5mg de calcio, 17 mg de fósforo, 0.3 mg de hierro, 684 mg de vitamina A, 0.1 mg de vitamina B2 (Riboflavina), 2.24 mg de Niacina y 20 mg de vitamina C. En cuanto a la semilla se puede decir que estas son de color negro, forma de corazón, superficie rugosa, cubiertas con un arilo carnoso y muy aromático (Cruz y Zepeda, 2004, p. 21).

Granados, Tinoco, Llamas, Castro y García definen que el fruto de *P. edulis* contiene 90 % de humedad, elevado contenido de vitamina A y ácido ascórbico, así como de compuestos antioxidantes. Su peso varía entre 38 y 75 g y su diámetro oscila entre 45 y 56 mm, (2017, p. 129).

2.8 PULPA DE MARACUYÁ

Félix, Lovato y Quimí alegan que la pulpa de Maracuyá es un producto nutritivo, con altos índices de vitaminas, minerales, enzimas y carbohidratos como la fibra, está hecho a base de pura pulpa de fruta, sin conservantes y preservantes, lo cual hace que sea un producto 100% natural y para su conservación se necesita sólo de refrigeración. La pulpa de fruta es elaborada en condiciones apropiadas, con frutas frescas, sanas, maduras y limpias, la misma que se caracteriza por poseer una gama de compuestos nutricionales que les confieren un atractivo especial a los consumidores, (2016, p. 30).

Los autores definen que están compuestas de agua en un 70% a 95%, aporta nutricionalmente a la dieta de las personas. La pulpa de maracuyá tendrá una

calidad alta, ya que al momento de su procesamiento se tomarán las medidas respectivas inmersas en un control de calidad, tales como: la selección de la fruta en el que se tomarán en cuenta el peso, la contextura y la frescura de la fruta; en cuanto a las maquinarias, se producirá en una despulpadora de tipo industrial, la cual está fabricada de acero inoxidable, evitando el deterioro de la pulpa de maracuyá al producirlo, (2016, p. 31).

Félix, González, Torres y Reyes definen que la “Pulpa de Maracuyá” es un producto nutritivo, con altos índices de vitaminas, minerales, enzimas y carbohidratos como la fibra, está hecho a base de pura pulpa de fruta, sin conservantes y preservantes, lo cual hace que sea un producto 100% natural y para su conservación se necesita sólo de refrigeración. La pulpa de fruta es elaborada en condiciones apropiadas, con frutas frescas, sanas, maduras y limpias, la misma que se caracteriza por poseer una gama de compuestos nutricionales que les confieren un atractivo especial a los consumidores. Están compuestas de agua en un 70% a 95%, aporta nutricionalmente a la dieta de las personas, (2016, p. 25).

2.9 COMPOSICIÓN NUTRICIONAL

Muñoz, Carranza, Delgado, Alcívar y Muñoz, definen que el maracuyá está compuesto por hidratos de carbono, provitaminas A, vitamina C, fósforo, vitamina B2, hierro y calcio. La variedad amarilla es más rica en minerales y en provitamina A que la morada. Además, contiene una cantidad elevada de fibra, que mejora el tránsito intestinal reduciendo así el riesgo de ciertas alteraciones y enfermedades”, (2019, p. 18). Por otra parte, Morton (2013, párr. 3) indica que la composición nutricional del maracuyá es la siguiente:

Tabla 1. Composición nutricional del maracuyá.

Compuesto	Cantidad
Calorías	90
Agua	75.1 g
Carbohidratos	21.2 g
Grasas	0.7 g
Proteínas	2.2 g
Fibras	0.4 g

Cenizas	0.8 g
Calcio	13 mg
Fósforo	64 mg
Hierro	1.6 mg
Tiamina	0.01 mg
Riboflavina	0.13 mg
Niacina	1.5 mg
Ácido ascórbico	30 mg

Fuente. Datos tomados de (Morton, 2013, párr. 5).

2.10 NÉCTAR

Es un producto constituido por pulpa de fruta finamente tamizada, agua potable, azúcar, ácido cítrico, preservante químico y estabilizador. Además, el néctar debe recibir un tratamiento térmico adecuado que asegure su conservación en envases herméticos. Los néctares de mayor aceptación comercial son los de manzana, melocotón, pera y de frutas tropicales como la piña, el mango y la guayaba. El proceso consiste en la obtención de la pulpa, la formulación de una mezcla de pulpa, agua y azúcar, la aplicación de un tratamiento térmico (pasteurización) y el envasado en latas, botellas de vidrio o plástico y en cartón (FAO, 2001, párr. 6).

2.10.1 NORMA INEN DEL NÉCTAR

De acuerdo con la norma INEN 2337 (2008, p. 4) plantea que el néctar es el producto pulposo o no pulposo sin fermentar, pero susceptible de fermentación, obtenido de la mezcla del jugo de fruta o pulpa, concentrados o sin concentrar o la mezcla de estos, proveniente de una o más frutas con agua e ingredientes endulzantes o no.

2.10.2 CARACTERÍSTICAS DEL NÉCTAR

Mauren (2011, párr. 5), menciona que los néctares de frutas, según la misma resolución, deben presentar las siguientes características:

a. Organolépticas

Deben estar libres de materias y sabores extraños, que los desvíen de los propios de las frutas de las cuales fueron preparados. Deben poseer color uniforme y olor semejante al de la respectiva fruta.

b. Fisicoquímicas

Los sólidos solubles o grados Brix, medidos mediante lectura refractométrica a 20 ° C en porcentaje m/m no debe ser inferior a 10%; su pH leído también a 20 ° C no debe ser inferior a 2.5 y la acidez titulable expresada como ácido cítrico anhidro en porcentaje no debe ser inferior a 0,2.

c. Microbiológica

Las características microbiológicas de los néctares de frutas higienizados con duración máxima de 30 días, son las siguientes:

Tabla 2. Requisitos microbiológicos del néctar.

	M	M	C
Recuento de microorganismos mesofílicos	1000	3000	1
NMP coliformes totales/cc	9	29	1
NMP coliformes fecales/cc	3	-	0
Recuento de esporas clostridium sulfito reductor/cc	<10	-	0
Recuento de Hongos y levaduras/cc	100	200	1

Fuente. Datos tomados de (Mauren, 2011, párr. 9).

CON:

m = Índice máximo permisible para identificar nivel de buena calidad.

M = Índice máximo permisible para identificar nivel de aceptable calidad.

c = Número máximo de muestras permisibles con resultado entre m y M.

NMP = Número más probable.

2.10.3 REQUISITOS DEL NÉCTAR

De acuerdo con la norma INEN 2337 (2008), los requisitos del néctar son los siguientes.

- El néctar puede ser turbio o claro o clarificado y debe tener las características sensoriales propias de la fruta o frutas de las procede
- El néctar debe estar exento de olores o sabores extraños u objetables
- Requisitos físico químicos
- El néctar de fruta debe tener un pH menor a 4.5 (determinado según NTE INEN 389).

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

2.10.4 ESTABILIZANTES DENTRO DE LOS NÉCTARES

Coronado e Hilario plantean que los estabilizantes dentro de los néctares son insumos que se emplean para evitar la sedimentación en el néctar, de las partículas que constituyen la pulpa de la fruta. Asimismo, el estabilizador le confiere mayor consistencia al néctar. El estabilizador más empleado para la elaboración de néctares es el Carboxi Metil Celulosa (C.M.C) debido a que no cambia las características propias del néctar, soporta temperaturas de pasteurización y actúa muy bien en medios ácidos, (2001, p. 12). Por otro lado, Contreras, Ciro y Arango sustentan que la aplicación de hidrocoloides, como GX y CMC, ha sido reportada previamente en bebidas elaboradas con frutas y hortalizas, para evitar la sedimentación y controlar la vida útil, (2019, p. 3).

2.11 GOMA CMC

Guevara menciona que la goma CMC se utiliza para evitar la sedimentación y mejorar la viscosidad del néctar. Los porcentajes están por debajo de 0.08% en función de la dilución y el contenido de gelificante natural de la fruta. Se puede utilizar CMC (Carboximetil Celulosa) o Keltrol, (2015, p. 23). A su vez, Díaz, Mujica, Soto, Machado y Yopez, indican que los estabilizadores más empleados para la elaboración de néctares son el carboximetilcelulosa (CMC) y la goma xanthan debido a que no cambian las características propias del néctar, (2016, p. 10).

2.12 GOMA XANTHAN

Castulovich y Franco, indican que la goma Xanthan (E415) se produce por la bacteria *Xanthomonas campestris*. Es un polisacárido conformado por una cadena de glucosa que presenta ramificaciones de trisacáridos laterales. Se solubiliza en agua fría y es capaz de hidratarse rápidamente una vez se ha dispersado por toda la mezcla. Es resistente a los cambios de temperatura y pH. Brinda propiedades pseudoplásticas a la mezcla y se diluye con facilidad al aplicar un esfuerzo cortante, (2018, p. 19).

No obstante Cedeño, Tamayo y Ramírez, indica que la goma xanthan es un heteropolisacárido con estructura primaria que consiste en unidades repetidas de pentasacárido, formado por dos unidades de glucosa, dos de manosa y una de ácido glucorónico. La función de un hidrocoloide es ligar agua, reaccionar con otros constituyentes del medio, estabilizar la red de proteína y evitar la liberación de agua, En cuanto a sus propiedades fisicoquímicas, a un bajo pH, la disolución de la goma es rápida y completa e influye en la suspensión de componentes insolubles. El uso de la goma en bebidas con frutas cítricas proporciona estabilización en las propiedades organolépticas, específicamente olor, sabor y textura, (2018, p. 17).

CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO

3.1 UBICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

El desarrollo de la presente investigación se realizó en las instalaciones de los talleres de Procesos de Frutas y Hortalizas y en los laboratorios de Bromatología y Química de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí ESPAM “MFL” 0°49'34.9" latitud sur, 80°11'14.24" longitud oeste y una altitud de 19 msnm (Earth, 2021). A su vez, el análisis sensorial de la investigación se ejecutó en el campus de la ESPAM MFL con jueces no entrenados.

3.2 DURACIÓN

Esta investigación se desarrolló durante un periodo de 9 meses (36 semanas), terminando con la aprobación del trabajo.

3.3 MÉTODO Y TÉCNICAS

3.3.1 MÉTODOS

3.3.1.1 MÉTODO EXPERIMENTAL

Explica que la investigación de enfoque experimental el investigador manipula una o más variables de estudio, para controlar el aumento o disminución de esas variables y su efecto en las conductas observadas. Dicho de otra forma, un experimento consiste en hacer un cambio en el valor de una variable (variable independiente) y observar su efecto en otra variable (variable dependiente). Esto se lleva a cabo en condiciones rigurosamente controladas, con el fin de describir de qué modo o por qué causa se produce una situación o acontecimiento particular, (Serrano *et al.*, s,f).

3.3.2 TÉCNICAS

3.3.2.1 VISCOSIDAD

Se la realizó por el método de Viscosímetro con el equipo de Viscometer de marca Biobase modelo BDU-95. El análisis de viscosidad se realizó tomando una muestra de 250mL de cada una de las réplicas la cual fue introducida en el viscosímetro, esta técnica tiene como objetivo observar cuánto tarda en recorrer la muestra de un punto superior a otro inferior dependiendo la viscosidad del néctar es el tiempo que tarda en recorrer, la cual debe obtener un rango de 15%-85%.

3.3.2.2 ACIDEZ

Se la determinó por medio del método volumétrico con el equipo de Titulación marca LMS, en la cual que se tomará 2 mL de muestra con una pipeta volumétrica, dentro de un Erlenmeyer de 250 mL, se adicionó 50mL de agua libre de CO_2 (agua destilada hervida durante 20 s tapada y enfriada) medidos en un cilindro; se agitó hasta obtener una disolución total, (se filtra si fuese necesario), se añadió de 1 a 3 gotas de indicador fenolftaleína y se tituló con una solución NaOH (Hidróxido de Sodio) al 0,1N hasta que se pudo percibir un cambio de coloración rosada. Para expresar la acidez en mL de álcali normal % se aplicó la siguiente fórmula:

$$\frac{ml \times N \times mlq.ác \times 100}{Muestra} = \% \text{ de A.T. exp. en ácido cítrico [Ecuación 1]}$$

3.3.2.3 pH

Se determinó por el método potenciométrico con el equipo de potenciómetro digital marca Milwaukee, la cual consiste en introducir 50 mL de la muestra en un vaso de precipitación, se limpian los electrodos con agua destilada y se secan. Se introdujo los electrodos en la solución de buffer, más cercano al pH de la muestra, se estandarizó el aparato, se retiró los electrodos luego se procedió otra vez a enjuagar y secar, se introdujeron los electrodos en la solución muestra, durante un minuto para obtener la lectura del pH de las muestras con una aproximación de 0,01 unidades.

3.3.2.4 DENSIDAD

Se realizó por el método picnométrico con el equipo de picnómetro de marca Pyrex, en el cual se tomó una muestra de los diferentes tratamientos del néctar, se pesó el picnómetro vacío, luego se procedió a pesarlo con agua destilada, luego se procedió al pesado del picnómetro con cada uno de los tratamientos (cada vez que se pesó una muestra se lavó el picnómetro con el agua destilada), una vez que se obtuvieron los pesos se procedió aplicar la fórmula de la cual se obtuvo el resultado de la densidad relativa de cada tratamiento.

$$Densidad = \frac{(m3-m1)}{(m2-m1)} [Ecuación 2]$$

Donde:

m_1 = peso del picnómetro vacío

m_2 = peso del picnómetro con agua

m_3 = peso del picnómetro con néctar

3.3.2.5 ESTABILIDAD

Una vez almacenado el néctar en la botella se procedió a que cada envase tenga un nivel de 20 cm de altura, en la que día a día se midió el nivel de precipitación observando cuantos centímetros de precipitación había en cada tratamiento, el tratamiento se realizó durante tres días en los cuales se tomaba como tiempo de referencia las 12 p.m.

3.3.2.6 ANÁLISIS SENSORIAL

Para el análisis sensorial se tomaron muestras a todos los tratamientos junto con el testigo a 75 jueces no entrenados en la ESPAM MFL, para definir la calidad del néctar de maracuyá en el cual se valoraron, olor, color y textura, para lo cual se utilizó una prueba de preferencia sensorial por ordenamiento.

3.4 FACTORES EN ESTUDIO**3.4.1 FACTORES**

Los factores que se estudian serán:

FACTOR A: Estabilizantes (goma CMC, goma xanthan).

FACTOR B: Porcentaje de estabilizantes.

3.4.2 NIVELES

Para el factor A se utilizan los siguientes niveles:

a_1 =Estabilizante goma xanthan

a_2 =Estabilizante goma CMC

Para el factor B se utilizarán los siguientes niveles:

b_1 = 0.1%

b_2 = 0.2%

$$b_3 = 0.3\%$$

$$b_4 = 0.4\%$$

3.5 TRATAMIENTOS

Tabla 3. Detalles de Tratamientos.

TRATAMIENTOS	CÓDIGOS	DESCRIPCIÓN
T1	a_1b_1	Goma CMC 1%
T2	a_1b_2	Goma CMC 2%
T3	a_1b_3	Goma CMC 3%
T4	a_1b_4	Goma CMC 4%
T5	a_2b_1	Goma Xanthan 1%
T6	a_2b_2	Goma Xanthan 2%
T7	a_2b_3	Goma Xanthan 3%
T8	a_2b_4	Goma Xanthan 4%

Fuente. Los autores

3.6 UNIDAD EXPERIMENTAL

Se tomó para esta investigación como unidad experimental 2000 g de la mezcla constituida de pulpa, agua y azúcar. Los tratamientos se diferenciaron por el tipo de estabilizante adicionado en la elaboración de néctar y el cálculo de las gomas CMC y xanthan al (1%; 2%; 3% y 4%) se lo realizó tomando como base los 2000 g de la mezcla antes mencionada.

Tabla 4. Cálculo de los porcentajes (en gramos) de los estabilizantes (goma xanthan) serán establecidos tomando como base la mezcla de agua, azúcar y pulpa.

Materia prima e insumos	GOMA XANTHAN											
	T1			T2			T3			T4		
	%	g	%	%	G	%	%	G	%	%	G	%
Agua	6 1.82	1236.41	6 1.82	6 1.82	1236.41	6 1.82	6 1.82	1236.41	6 1.82	6 1.82	1236.41	6 1.82
Pulpa	13.19	263.76	13.19	13.19	263.76	13.19	13.19	263.76	13.19	13.19	263.76	13.19
Azúcar	25	499.84	25	25	499.84	25	25	499.84	25	25	499.84	25
Total	100%	2000 g	100%	2000 g	100%	2000 g	100%	2000 g	100%	2000 g	100%	2000 g

Fuente. Los autores

Tabla 5. Cálculo de los porcentajes (en gramos) de los estabilizantes (goma CMC) serán establecidos tomando como base la mezcla de agua, azúcar y pulpa.

Materia prima e insumos	GOMA CMC											
	T5			T6			T7			T8		
	%	G	%	%	g	%	%	g	%	%	g	%
Agua	61.82	1236.41	6 1.82	6 1.82	1236.41	6 1.82	6 1.82	1236.41	6 1.82	6 1.82	1236.41	6 1.82
Pulpa	13.19	263.76	13.19	13.19	263.76	13.19	13.19	263.76	13.19	13.19	263.76	13.19
Azúcar	25	499.84	25	25	499.84	25	25	499.84	25	25	499.84	25
Total	100%	2000 g	100%	2000 g	100%	2000 g	100%	2000 g	100%	2000 gr	100%	2000 g

Fuente. Los autores

3.7 VARIABLES A MEDIR

Tabla 6 Matriz operacional de las variables.

Variable		Tipo de variable	Conceptualización	Definición operacional	Instrumentos	Medición
Características físico químico	Viscosidad	Cuantitativa	Panchi y Lara (2012, Como se en citó Irving, 1995), define que la viscosidad se utiliza como un indicador cuantitativo de calidad en la industria de los aceites, la petroquímica, de los alimentos, la farmacéutica, la textil, de las pinturas, entre otras. Bajo dicha premisa, la viscosidad, es una propiedad fisicoquímicas de los fluidos y representa la resistencia de los fluidos al fluir.	AOAC-2005a	Viscosímetro	centipoise (cP)
	Acidez	Cuantitativa	De acuerdo con Arreola (2012, p. 12) generalmente la acidez en una sustancia es determinada por las técnicas volumétricas, dicha medición se enfoca en la titulación donde intervienen el titulante, el titulado y el indicador.	AOAC 942.1-1990	Matraces Erlenmeyer Probeta Soporte universal	%
	pH	Cuantitativa	El valor de pH representa el menos logaritmo en base diez de la concentración (actividad) de iones hidrógeno [H+]. Como la escala es logarítmica, la caída en una unidad de pH es equivalente a un aumento de 10 veces en la concentración de H+ (Goyenola, 2007, p. 23).	NTE INEN 0784:85	Potenciómetro	0-14
	Densidad	Cuantitativa	Torres (2009) manifiesta que una propiedad importante de cualquier materia es la densidad, definida como su masa por unidad de volumen. Un material homogéneo tiene la misma densidad a través de este. Usamos P para la densidad. Si una masa m de material homogéneo tiene un volumen V, la densidad P, está dada como: $P = m/v$.	CODEX STAN 247-2005	Picnómetro	g/cm ³
	Estabilidad	Cuantitativa	La estabilidad es el equilibrio de las fuerzas de un sistema dispersante, las partículas del néctar o jugo se pueden mantener en suspensión a través de: la repulsión de cargas electrostáticas, aumento de viscosidad de la fase, el equilibrio de la densidad entre las fases, reduciendo el tamaño de las partículas por el proceso de homogeneización y la combinación entre estos factores (Castillo, 2012, p. 98).	Se almacenará el néctar en la botella que tenga un nivel de 20 cm de altura, en la que día a día se medirá el nivel de precipitación por 3 días.	Botellas de vidrio de 20 cm de altura.	cm

Análisis sensorial	Color	Cualitativa	El color es una sensación producida por los rayos luminosos que impresionan los órganos visuales y que depende de la longitud de onda. Por lo tanto, el color es una percepción visual: la retina del ojo lo capta y el cerebro lo interpreta. (Villicaña, Luque, y González, 2015, p. 41).	Se realizará a 75 catadores no entrenados. Se tomarán muestras a todos los tratamientos junto con el testigo a 75 jueces no entrenados.	Prueba de preferencia sensorial por ordenamiento.
	Olor	Cualitativa	León (2016, p. 32) hace énfasis que dentro de los parámetros a evaluar respecto al olor se evalúa las características importantes y esto involucra las materias primas que tienen los productos donde debe tener un olor característico al producto sin anomalías.		
	Textura	Cualitativa	La textura se convierte en un parámetro de calidad que relacionado al sabor, olor entre otras características como la dureza, elasticidad, y resistencia al corte, se convierten en factores claves para el consumidor. (Pérez, 2015, p. 38).		

Fuente. Los autores

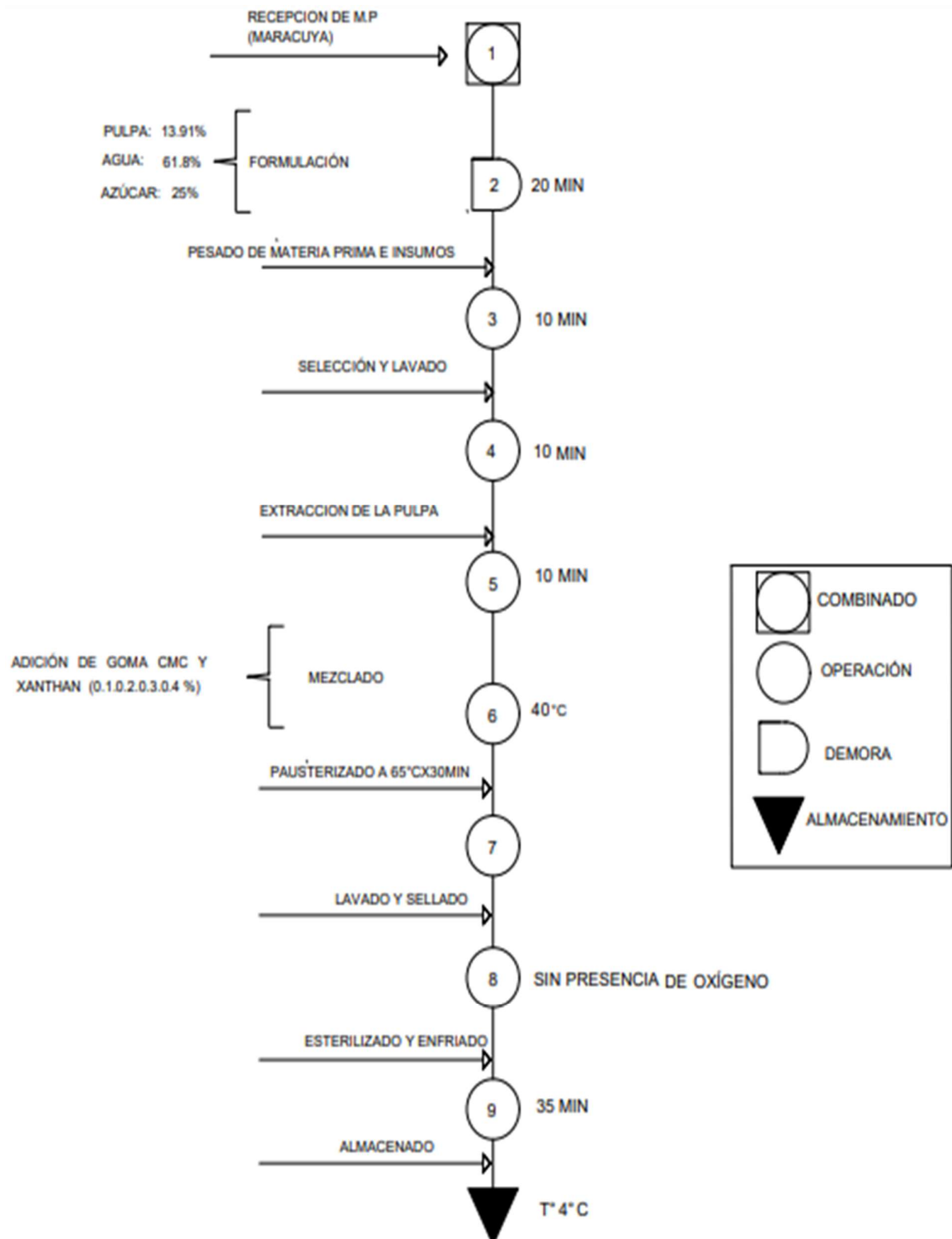
3.7.1 INDEPENDIENTES

- Estabilizante (goma CMC, xanthan).
- Porcentaje de estabilizante.

3.7.2 DEPENDIENTES

- Viscosidad (mPa*s)
- Acidez (% Ac. Ácido Cítrico)
- Densidad (Kg/m³)
- pH⁺ (potencial de hidrógeno)
- Estabilidad del néctar, evaluada mediante Velocidad de sedimentación (cm/s)
- Preferencia sensorial (olor, color, textura).

3.8 MANEJO DE EXPERIMENTO



Fuente. Los autores

3.8.1 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE NÉCTAR

Recepción: La materia prima y los insumos se receptaron aplicando buenas prácticas de manufactura; se verificó que estos se encuentren en óptimas condiciones (sin impurezas) para iniciar con el proceso de elaboración de néctar.

Selección: Se seleccionó la materia prima verificando que se encuentre libre de elementos extraños, sin daños de insectos o roedores y con el grado de madurez fisiológica; esta etapa se la realizó con la finalidad de obtener un producto sin alteraciones.

Formulación: Se procedió a calcular y pesar las diferentes cantidades de maracuyá e insumos, con relación a la tabla 4 y 5 contemplando los lineamientos estipulados en la Norma INEN 2337, donde se encuentran establecidos los niveles a utilizar en la formulación.

Pesado: Consistió en cuantificar la materia prima e insumos en una balanza marca CAS, con el fin de estandarizar la cantidad que ingresa de cada elemento por tratamiento.

Extracción de la pulpa o de jugo: La extracción de la pulpa o de jugo de maracuyá se obtuvo utilizando un cuchillo marca tramontina que consistió en realizar este proceso de manera artesanal, luego se realizó una dilución de la misma en relación 1:10 es decir un kilo de pulpa con semilla en 10 litros de agua tratada, esta correlación se determinó de acuerdo al alto índice de acidez, el objetivo de la adición del agua es que la dilución se encuentre con un pH no mayor de 3,5 como lo establece la Norma INEN 2337.

Homogenizado: Consistió en realizar manualmente movimientos continuos a la pulpa diluida, azúcar y los estabilizantes utilizados (goma CMC, goma xanthan al 1%, 2%, 3% y 4%), de acuerdo a la formulación establecida para cada tratamiento y se sometió a temperatura que no supere los 50 °C, hasta alcanzar un pH no mayor de 4,5. Este procedimiento se lo realizó con una cuchara de acero inoxidable.

Pasteurización: Consistió en someter el néctar en una olla esterilizada (capacidad de 40L) marca INDALUM a una temperatura de 65 °C por 30 minutos

(este proceso será controlado con un termómetro marca DELTATRANK), se realizó con la finalidad de destruir los microorganismos patógenos.

Invasado y sellado: El néctar fue introducido en botellas de vidrio de 233 mL, contemplando una temperatura de 55 °C para posteriormente continuar con el sellado de cada envase. Este procedimiento se realizó con el objetivo de crear un vacío que permita eliminar cualquier tipo de microorganismo resistente a la pasteurización.

Esterilizado y enfriado: Se trasladó las botellas llenas de néctar a una olla esterilizadora de 20 litros, donde se añade dos litros de agua para generar vapor; se mantuvo por 20 minutos y posteriormente fueron retiradas. El material esterilizado fue sumergido en un tanque con agua limpia a temperatura ambiente o fría, durante 15 minutos. Luego se colocó en estantes para el secado del envase.

Almacenado: Se realizó a una temperatura de 4°C durante cinco días. A este producto se le realizó el control de calidad verificando: °Brix, pH, densidad, acidez y viscosidad para la captación de olor, color y textura, además se extrajo una muestra representativa para la determinación de estabilidad del néctar cada 24 horas.

3.9 DISEÑO EXPERIMENTAL

Se desarrolló un diseño completamente al azar (DCA)

Tabla 7 Tabla de Análisis de Varianza (ADEVA)

Fuente de variación	Grados de libertad
Total	23
Error	16
Factor A	1
Factor B	3
Interacción AxB	3

Fuente. Los autores

3.10 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los resultados obtenidos en la variable físico química fueron sometidos a los supuestos del ADEVA prueba de normalidad llamada test Shapiro Wilk y pruebas de homogeneidad de varianzas y homogeneidad mediante (Test Levene).

Tabla 8 Supuestos de Normalidad y Homogeneidad.

Pruebas de normalidad			
Shapiro-Wilk			
	Estadístico	GI	Sig.
pH	,800	16	,003**
Acidez (%)	,830	16	,007**
Viscosidad (mPa.S)	,925	16	,200NS
Densidad (g/mL)	,722	16	,000**
Para Shapiro Wilk y Levene P_valor (>0.05) difieren con los supuestos			
* significativo			
** Altamente significativo			
NS No significativo			

Fuente. Los autores

Las variables pH, acidez y densidad no cumplen con la prueba de normalidad (Test Shapiro-Wilk), por otra parte, la prueba de homogeneidad mediante el test de Levene indicó que la variable viscosidad difiere de la homogeneidad. Por tal motivo las variables no cumplieron con los supuestos de ADEVA.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 DEL DETALLE SORTEO DE TRATAMIENTOS Y TOMA DE DATOS SORTEO

Correspondiente al sorteo de los tratamientos en este caso en el primer día de elaboración del producto se realizaron los dos primeros con sus respectivas réplicas y en el segundo día se realizaron los dos últimos tratamientos conjuntamente con cada una de sus réplicas, este procedimiento se realizó de manera secuencial con el objetivo de aprovechamiento del tiempo facilitando el proceso de elaboración del producto.

Para los análisis fisicoquímicos se desarrolló un diseño completamente al azar (DCA).

Tabla 9 Detalles de Tratamientos

TRATAMIENTOS	CÓDIGOS	DESCRIPCIÓN
T1	a1b1	Goma CMC 1%
T2	a1b2	Goma CMC 2%
T3	a1b3	Goma CMC 3%
T4	a1b4	Goma CMC 4%
T5	a2b1	Goma Xanthan 1%
T6	a2b2	Goma Xanthan 2%
T7	a2b3	Goma Xanthan 3%
T8	a2b4	Goma Xanthan 4%

Fuente. Los autores

Para los análisis fisicoquímicos se aplicaron ocho tratamientos con dos réplicas cada uno.

4.2 PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS

En la tabla 8 se muestra la prueba de normalidad, la cual indica que; las variables pH, acidez y densidad no cumplen con este criterio, asimismo en la tabla 10 se muestra la prueba de homogeneidad mediante el test de Levene, la cual indica que; la variable viscosidad difiere de la homogeneidad. Por tal motivo todas las variables no cumplieron con los supuestos de ADEVA, por lo que es necesario aplicar pruebas no paramétricas para validar el efecto de los factores sobre las variables respuestas.

Tabla 10 Supuesto del ADEVA de Viscosidad Test de Levene

PRUEBA DE HOMOGENEIDAD DE VARIANZAS					
		ESTADÍSTICO DE LEVENE	GL1	GL2	SIG.
Viscosidad (mPa.S)	Se basa en la media	2.01211 x10 ²⁹	7	8	,000**
	Se basa en la mediana	2.01211 x10 ²⁹	7	8	,000
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	2.01211 x10 ²⁹	7	1,000	,000
	Se basa en la media recortada	4.02422 x10 ²⁹	7	8	,000

Fuente. Los autores

Los datos obtenidos en la prueba no paramétrica de Kruskal Wallis mostraron rechazar hipótesis nula para las variables pH y acidez indicando que los valores de pH si tienen diferencias significativas al probar diferentes porcentajes de goma xathan y CMC, mientras que para la variable viscosidad y densidad mostró retener la hipótesis nula, (tabla 11), por lo cual, indica que los tratamientos de estudios presentaron valores semejantes. Lo que se manifiesta que al probar diferente porcentaje de las gomas CMC y Xanthan no existen diferencias significativas sobre estas variables.

Tabla 11 Prueba de Kruskal-Wallis para las variables de estudio

Resumen de prueba de hipótesis				
	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La distribución de pH es la misma entre las categorías de TRATAMIENTOS.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,047*	Rechazar la hipótesis nula.
2	La distribución de Acidez (%) es la misma entre las categorías de TRATAMIENTOS.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,041*	Rechazar la hipótesis nula.
3	La distribución de Viscosidad (mPa.S) es la misma entre las categorías de TRATAMIENTOS.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,055	Retener la hipótesis nula.
4	La distribución de Densidad (g/mL) es la misma entre las categorías de TRATAMIENTOS.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,052	Retener la hipótesis nula.
Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significación es de ,05.				

Fuente. Los autores

4.3 COMPORTAMIENTO DE LOS ESTABILIZANTES EN FUNCIÓN DEL pH Y ACIDEZ.

En la tabla 12 se logra identificar mediante la prueba Kruskal-Wallis el comportamiento de los estabilizantes goma CMC y Xanthan, donde mostraron

rechazar hipótesis nula, es decir que al menos unos de los tratamientos fueron significativos ante las variables pH y acidez.

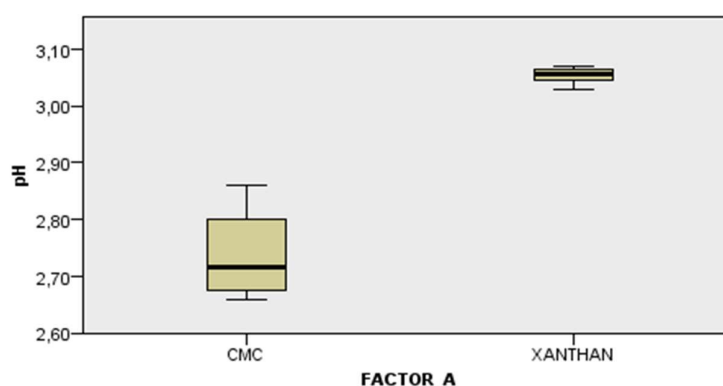
Tabla 12 Prueba de Kruskal-Wallis sobre el comportamiento de los estabilizantes en función del acidez y pH.

Resumen de prueba de hipótesis				
	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La distribución de pH es la misma entre las categorías de FACTOR_A.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,001	Rechazar la hipótesis nula.
2	La distribución de Acidez (%) es la misma entre las categorías de FACTOR_A.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,001	Rechazar la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significación es de ,05.

Fuente. Los autores

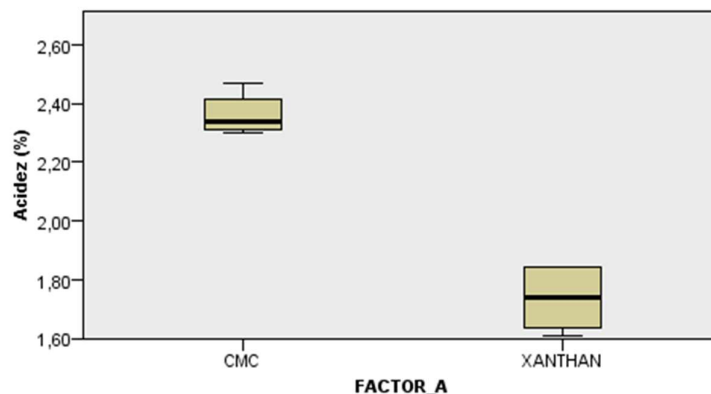
Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes



En la figura número 2 se logra apreciar el comportamiento de los estabilizantes en función del pH, donde se logró apreciar que la goma Xanthan presentó mejor comportamiento respecto a esta variable, ya que los valores de pH fueron lo más apropiados en la aplicación al néctar de maracuyá, además permitiendo el cumplimiento de la normativa NTE INEN 2337: 2008.

Hurtado y Machay reportan un pH de 3,09 utilizando goma xanthan al 2% en néctar de melocotón (2017, p. 102), a su vez, Chica señala que obtuvo un pH promedio de 2,99 implementando goma CMC al 3 y 4% para la estabilidad de un néctar de mango (2019, p.56). Por otra parte, Valencia y Bravo (2022) sugiere que los néctares deben presentar un pH menor a 4.5 de la misma manera citando a Gutiérrez y Segil (2016) concuerda con la anterior afirmación ya que está relacionado directamente para controlar de alguna manera la actividad microbiana, debido a que está relacionada con la acidez y una acidez alta favorece la destrucción de los microorganismos

Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes



En la figura numero 3 se logra apreciar que respecto para la variable acidez que el mejor estabilizante fue la aplicación de la goma CMC ya que el comportamiento fue mejor en la elaboración del néctar de maracuyá. Cañizares et al., (2009, p. 27) menciona que obtuvieron un valor de acidez de 0,6973% en la caracterización química y organoléptica de néctares a base de frutas de lechosa, mango, parchita y lima, similares a lo obtenido en este estudio.

Por otra parte, Varas en el estudio realizado sostienen que al aumentar la concentración de goma xanthan en el néctar mixto de granadilla y carambola, los valores de acidez titulable, expresados en ácido cítrico, presentaron tendencia a aumentar de 0.41 a 0.52% debido a que la goma Xanthan se solubiliza rápidamente y es estable con acidulantes usados normalmente en productos alimenticios, (2019, p. 49).

4.4 COMPORTAMIENTO DE LOS PORCENTAJES ESTABILIZANTES EN FUNCIÓN DEL pH Y ACIDEZ.

En la tabla 13 se logra identificar mediante la prueba Kruskal-Wallis el comportamiento de los porcentajes de los estabilizantes CMC y Xanthan, donde mostró retener hipótesis nula, es decir que ninguno de los tratamientos fueron significantes ante las variables pH y acidez.

Tabla 13 Prueba de Kruskal-Wallis sobre el comportamiento de los porcentajes en función del acidez y pH

Resumen de prueba de hipótesis				
	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La distribución de pH es la misma entre las categorías de FACTOR_B.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,876	Retener la hipótesis nula.

2	La distribución de Acidez (%) es la misma entre las categorías de FACTOR_B.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,663	Retener la hipótesis nula.
Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significación es de ,05.				

Fuente. Los autores

4.5 COMPORTAMIENTO DE LOS ESTABILIZANTES EN FUNCIÓN DEL VISCOSIDAD Y DENSIDAD.

En la tabla 14 se logró identificar mediante la prueba Kruskal-Wallis el comportamiento de los estabilizantes goma CMC y Xanthan, donde mostraron retener hipótesis nula para la variable viscosidad, es decir que ninguno de los estabilizantes aplicados presentó significancia ante esta variable, mientras que para la densidad se identificó rechazar la hipótesis nula indicando que al menos unos de los tratamientos presentaron cambios ante esta variable.

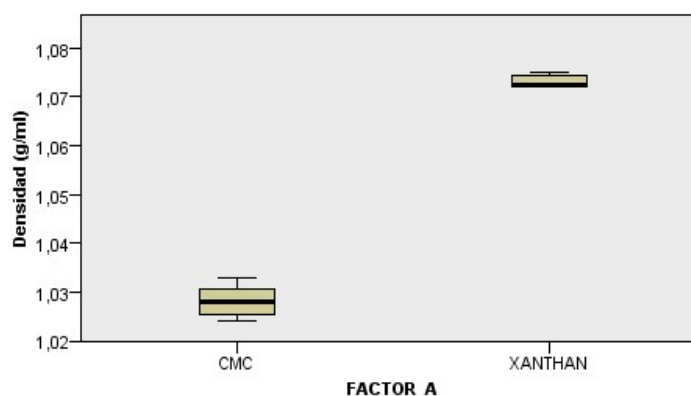
Tabla 14 Prueba de Kruskal-Wallis sobre el comportamiento de los estabilizantes en función de viscosidad y densidad.

Resumen de prueba de hipótesis				
	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La distribución de Viscosidad (mPa*S) es la misma entre las categorías de FACTOR_A.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,635	Retener la hipótesis nula.
2	La distribución de densidad (g/mL) es la misma entre las categorías de FACTOR_A.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,001	Rechazar la hipótesis nula.
Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significación es de ,05.				

Fuente. Los autores

En la figura número 4 se logra apreciar el comportamiento de la densidad de los estabilizantes, donde se logró apreciar que la goma Xanthan presentó mejor comportamiento respecto a esta variable, mientras que la goma CMC no obtuvo mayores cambios. Según Laz (2018) citando a Figueroa et al. (2016) indican que la densidad varía con respecto al tiempo de evaluación, debido a que las partículas de mayor tamaño exhibirán mayor peso (mayor densidad) y precipitarán más, lo que confirma que la adición de Xanthan genera una disminución significativa en la densidad del jugo de maracuyá, asociado a una disminución de sólidos sedimentados.

Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes



4.6 COMPORTAMIENTO DE LOS PORCENTAJES DE ESTABILIZANTES EN FUNCIÓN DE LA VISCOSIDAD Y DENSIDAD.

En la tabla 15 se logró identificar mediante la prueba Kruskal-Wallis el comportamiento de los porcentajes de estabilizantes de goma CMC y Xanthan, donde mostraron rechazar hipótesis nula para la variable viscosidad, es decir que al menos uno de los estabilizantes aplicados fue significativo ante esta variable, mientras que para la densidad se identificó retener la hipótesis nula indicando que ninguno de los tratamientos presentó cambios ante esta variable

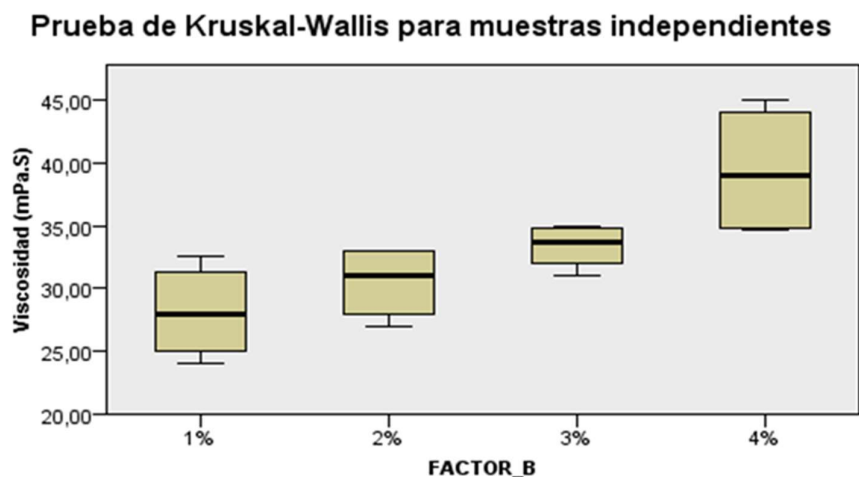
Tabla 15. Prueba de Kruskal-Wallis sobre el comportamiento de los porcentajes en función de viscosidad y densidad

Resumen de prueba de hipótesis				
	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La distribución de Viscosidad (mPa.S) es la misma entre las categorías de FACTOR_B.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,012	Rechazar la hipótesis nula.
2	La distribución de Densidad (g/mL) es la misma entre las categorías de FACTOR_B.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,768	Retener la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significación es de ,05.

Fuente. Los autores

En la figura número 5 se logra apreciar el comportamiento de los porcentajes de los estabilizantes de la viscosidad, donde se logró apreciar que mejor tratamiento fue la aplicación de al 4% tanto como para la goma CMC y Xanthan. Según Ávila (2016) Citando a Grández (2008) indica que los mejores tratamientos obtenidos en la investigación fueron en la aplicación de 2% y 3% de goma xanthan respectivamente por ser los tratamientos menos viscosos. Por otra parte, Laz (2018) et al, indica que la mejor formulación fue la Xanthan al 0,3% con una apariencia homogénea, estable y sin presencia de grumos.



4.7 ESTABILIDAD DEL NÉCTAR

En la figura número 5 se puede observar el comportamiento de la sedimentación en función del tiempo donde se puede observar la goma CMC obtuvo un mejor resultado en la estabilidad del néctar respecto al tiempo de almacenamiento, ya que la sedimentación de partículas fue menor. Según Valencia y Bravo (2022, p. 37) definen a la CMC como la goma que presentó mayor estabilidad en el néctar de carambola con naranja. El mismo autor citando Díaz *et al.*, menciona que a mayor concentración de goma CMC se intensifican las capacidades de enlazar las partículas y mantenerlas más tiempo en suspensión.

En la tabla 16 da a conocer que los 8 tratamientos en estudio tuvieron un buen ajuste ya que están entre 93,55 % hasta 93,62%.

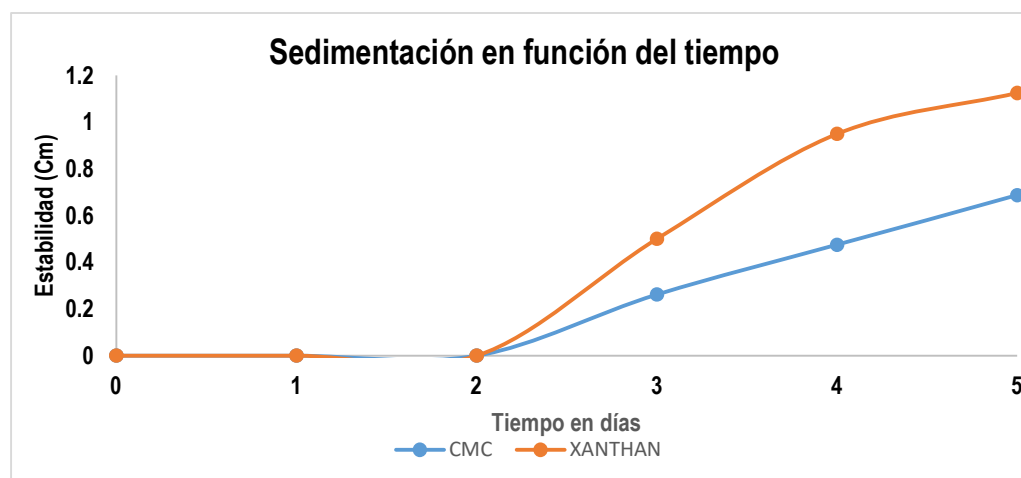


Tabla 16 Ajuste de los factores en estudio

FACTOR A	PENDIENTE	INTERSEPCIÓN	R CUADRADO	%R
CMC	0,1464	-0,1286	0,8752	93,55%
XANTHAN	0,2564	-0,2119	0,8764	93,62%

Fuente. Los autores

4.8 PRUEBA DE NIVEL DE AGRADO

La prueba de Friedman mostró rechazar la hipótesis nula (tabla 17) dado a que $p < 0.05$, indicando que al menos uno de los porcentajes de la goma CMC y Xanthan si influyeron significativamente sobre las propiedades organolépticas.

Tabla 17 ADEVA Friedman

Resumen de prueba de hipótesis				
	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	Las distribuciones de T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7 y T8 son las mismas.	Análisis de varianza de dos vías por rangos de Friedman para muestras relacionadas	,000	Rechazar la hipótesis nula.
Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significación es de ,05.				

Fuente. Los autores

En la tabla 18 se refleja que los jueces no entrenados lograron identificar diferencias significativas entre los tratamientos T4 y T6.

Tabla 18 Subconjuntos homogéneos

Subconjuntos homogéneos				
		Subconjunto		
		1	2	3
Muestra1	T4	3,680		
	T6	3,973		
	T3	4,107	4,107	
	T2	4,187	4,187	
	T1	4,547	4,547	4,547
	T7	4,867	4,867	4,867
	T8		5,293	5,293
	T5			5,347
Estadístico de contraste		10,467	10,549	3,912
Sig. (prueba 2lateral)		,063	,032	,271
Sig. ajustada (prueba 2lateral)		,083	,051	,469
Los subconjuntos homogéneos se basan en significaciones asintóticas. El nivel de significación es de ,05.				
1Cada casilla muestra el rango promedio de muestras.				

Fuente. Los autores

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- La goma CMC tiene significancia sobre la acidez, viscosidad y estabilidad, incrementando significativamente, y respecto a las variables de pH y densidad presentó decremento en función al factor evaluado.
- La goma xanthan tiene significancia sobre el pH y densidad teniendo un comportamiento poco favorable, por otra parte, en las variables de acidez, viscosidad y estabilidad, presentó incremento en función al factor evaluado.
- El grado de aceptabilidad del néctar de maracuyá por parte de los catadores no entrenados fue la aplicación 4% de goma CMC y 2% de la goma xanthan.

5.2 RECOMENDACIONES

- Aplicar la dosificación del 4% de goma CMC debido a que su incidencia fue positiva dentro de la estabilidad del néctar de maracuyá en función del tiempo.

Es ideal utilizar la goma xanthan con la finalidad de incrementar la acidez y viscosidad del néctar de maracuyá.

BIBLIOGRAFÍA

- Alvarez, Hugo, Pionce, Joffreb, Castro, José, Viera, Williama, Sotomayor, Andrea. (2018). Densidades Poblacionales y fertilización Nitrogenada en maracuyá. *Revista Científica Ecuador*, p.15-19.
- Ávila, F. y Sánchez, J. (2016). Influencia de estabilizantes goma guar y goma xanthan en la calidad físico química y organoléptica del néctar de tamarindo (*tamarindus indica l.*). Tesis en pregrado. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López. Calceta- Ecuador. Obtenido de <http://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/551/1/TAI108.pdf>
- Arreola, J. (2012). Determinación de pH y Acidez. Recuperado de <http://carnestercerparcial.blogspot.com/2012/06/determinacion-de-ph-yacidez.html>.
- Bonilla, Aguirre y Agudelo. (2015). Morfología de *Passiflora*: una guía para la descripción de sus especies. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 1-20.
- Cañizares A, B. O. (2009). Caracterización química y organoléptica de néctares a base de frutas de lechosa, mango, parchita y lima. *UDO Agrícola*, 78. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3293770.pdf>. p. 27.
- Castillo, 2012. Efecto de la dilución y concentración de Carboximetilcelulosa sódica en la Estabilidad y aceptación general de Néctar de membrillo (*cydonia oblonga l.*)". Tesis. Ing. Agroindustrial. Universidad Nacional de Trujillo Facultad de Ciencias Agropecuarias. Escuela académico profesional de Ingeniería. México-Trujillo.
- Castro, D. P. (2011). El cultivo de maracuyá en temporada invernal. Obtenido de <https://www.ica.gov.co/getattachment/a814b577-c0c0-4369-8ecd-4f01f971cf99/El-cultivo-de-maracuya-en-temporada-invernal.aspx>. Párr. 6.
- Castulovich, B. y Franco, J. (2018). Efecto de agentes estabilizantes en jugo de piña (*Ananas comosus*) y coco (*Cocos nucifera L.*) edulcorado. Panamá: Universidad Tecnológica de Panamá
- Cedeño, M.; Tamayo, L.; Ramírez, L. (2018). Elaboración de una bebida utilizando subproductos de la. *Revista Redalyc*, 1-18.
- Chica Valencia V. E. (2019). Uso de estabilizante (goma CMC) para mejorar la estabilidad de un néctar de mango. Universidad de Lima. Repositorio Ulima. <https://repositorioULIMA.843710947194701.2019.3838>
- Contreras, P., Ciro, J., y Arango, C. (2019). Hidrocoloides como estabilizantes en bebidas de maíz dulce (*Zea mays var. saccharata*) y gel de aloe vera (*Aloe barbadensis Miller*). *Rev. U.D.C.A Act. & Div. Cient*, 22(2), 1-9.
- Córdova, E. A. (2010). Guía Técnica Del Cultivo del maracuyá. Obtenido de <http://centa.gob.sv/docs/guias/frutales/GUIA%20MARACUYA%202011.pdf>. Párr. 12.
- Cornejo, M. L. (2015). Evaluación de pérdidas poscosecha de maracuyá (*passiflora edulis*) producidas en la parroquia san isidro y comercializadas en la ciudad de Guayaquil.

- Calceta: Tesis Pregrado. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.
- Cruz, R. y Zepeda, L. (2004). Obtencion, refinacion y caracterizacion del aceite de la semilla de *passiflora edulis flavicarpa* (maracuyá). El Salvador: Tesis en Pregrado. Univerdidad del Salvador Facultad De Quimica y Farmacia. p. 21.
- Díaz, Mujica, Soto, Machado y Yopez. (2016). Evaluación del efecto de la adición de inulina y carboximetilcelulosa en el grado de aceptabilidad de un néctar de durazno. *Revista ASA*, 1-16.
- Domínguez, A., Basurto D., y Terán, K. (2019). Análisis de los flujos comerciales de maracuyá (fruta fresca y derivados) con incidencia hacia los mercados de Europa y Estado Unidos. *Revista Observatorio de la Economía*, 1-14.
- Dorado, D., Tafur, H., Ríos, L. (2013). Rendimiento y Calidad de la fruta del maracuyá amarillo (*Passiflora Edulis O. Flavicarpa O. DEG.*) En respuesta a la combinación del riesgo y la fertilización. *Redalyc*, 109-117.
- Durán, G. y Alcívar, J. (2020). La cadena de valor en el proceso Agrícola de Maracuyá. *Revistas ECA*, 108-118.
- Earth, G. (2021). Ubicación ESPAM "MFL". Obtenido de <https://earth.google.com/web/search/Escuela+Superior+Polit%C3%A9cnica+Agropecuaria+de+Manab%C3%AD,+Calceta/@-0.8264577,-80.1862623,16.32304721a,1056.41924301d,35y,0h,45t,0r/data=CqkBGn8SeQoIMHg5MDJiYTE1ODlwNmY3OGU5OjB4Mzk4NTJhOTdhZGFkNDYzNxlK4CBrV3LQvyGTV>
- Espitia, Vargas y Martínez. (2008). Análisis de sendero para algunas propiedades del fruto de maracuyá (*Passiflora edulis f. flavicarpa Deg.*). *SciELO*, 131-140.
- FAO. (2001). Procesados de frutas. Obtenido de <https://www.fao.org/3/au168s/au168s.pdf>
- Félix, González, Torres y Reyes. (2016). Estudio de factibilidad de procesadora de derivados de maracuyá. Una alternativa de desarrollo en Santa Elena, Ecuador. *Revista Ciencia UNEMI*, 21 - 35.
- Félix, Lovato, y Quimí. (2016). Estudio de factibilidad de procesadora de derivados de maracuyá. Una alternativa de desarrollo en Santa Elena, Ecuador Autores. *Revista Ciencia UNEMI*, 21-35.
- Goyenola, G (2007). Guía para la utilización de las valijas viajeras – determinación del pH. Tijuana – México. *Revista científica red de monitoreo ambiental participativo de sistemas acuáticos*. Primera edición. p 1-3.
- Guevara, A. (2015). Elaboración de pulpas, zumos, néctares, deshidratados, osmodeshidratados y fruta confitada. Perú: Universidad Nacional Agraria la Molina.
- Gil, G. G. (2008). Evaluación sensorial y físico química de néctares mixtos de frutas a diferentes proporciones. Tesis pregrado. Universidad de Piura. Piura-Ecuador Obtenido de https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/1553/ING_464.pdf. p. 43.

- Granados, Tinoco, Llamas, Castro y García. (2017). Caracterización química y evaluación de la actividad antioxidante de la pulpa de *Passiflora edulis Sims (gulupa)*. *Revista Cubana de plantas medicinales*. 123-131.
- Haro, Fonseca y Zamora. (2020). Caracterización y Tipificación De La Cadena Agroproductiva Del Cultivo De Maracuyá (*passiflora edulis L*) Pedernales, Manabí, Ecuador. *Revista knowledgee*, 699.
- Hurtado Macías H.G y Machay Yanez H.S. (2017). Implementación de goma Xhantan, goma Guar y Carragenina como estabilizantes de néctar de melocotón. Universidad Politécnica de Valencia. Valencia Comunidad Valenciana, ES. Repositorio UPV. <https://repositorio.upv.83971409791087097914-223873290>.
- INEAP. (2014). Cultivo maracuyá. Obtenido de: [http://tecnologia.iniap.gob.ec/index.php/explore-2/mfruti/rmaracuya#:~:text=Passiflora%20edulis%20f.&text=La%20maracuy%C3%A1%20presenta%20una%20producci%C3%B3n,ha%20\(INEC%2C%202002\)](http://tecnologia.iniap.gob.ec/index.php/explore-2/mfruti/rmaracuya#:~:text=Passiflora%20edulis%20f.&text=La%20maracuy%C3%A1%20presenta%20una%20producci%C3%B3n,ha%20(INEC%2C%202002)).
- INEN 2337. (2008). Jugos, pulpas, concentrados, néctares, bebidas de frutas, y vegetales. Quito: Instituto Ecuatoriano de Normalización. Obtenido de <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/2337.pdf>
- Laz M, T. (2018). Evaluación fisicoquímica en jugo de maracuyá con diferentes concentraciones de hidrocoloides diferentes concentraciones de hidrocoloides diferentes concentraciones de hidrocoloides. *ESPAM, CIENCIA*, 121.
- León, L. (2016). Elaboración de salchicha de cerdo enriquecida con chía (*salvia hispánica*). (Tesis de pregrado). Universidad de Cuenca. Cuenca, Ecuador
- Lozano, E., Figueroa, J., Salcedo, J., Torres, R., y Andrade, R. (2016). Efecto de la adición de Hidrocoloide en el comportamiento reológico del néctar mixto. *Agronomía Colombiano Suplemento*, 1, 464-466.
- Macías, E. F, Demera, F. M, Zambrano, L. A, Sacón, E. F, Saltos, J. V. y Zambrano, B. A. (2022). Estabilidad de néctar mix de pulpa de naranja (*Citrus sinnensis*) y mandarina (*Citrus reticulata*) con goma xanthan y cmc. *La Técnica*, 27, 1–12. DOI: https://doi.org/10.33936/la_tecnica.v0i27.3897
- Mauren. (2011). Características generales del néctar de frutas. Obtenido de <http://envasescelulosicoschalademaiz.blogspot.com/2011/06/caracteristicas-generales-de-los.html>
- Mendoza, V. A., Zambrano1, O. R., Mendoza, N., y Murillo, J. P. (2018). Porcentajes de goma guar y zumo de maracuyá en la calidad fisicoquímica y organoléptica del néctar. *Agroindustrial Science*, 8(1), 21-25.
- Mero, L. L., Párraga, A. T., Ochoa, J. B., & Díaz, G. (2018). Evaluación Físico química en jugo de maracuyá con diferentes concentraciones de hidrocoloides. *Espam Ciencias*, 10(1), 119-123.
- Morton, J. (2013). Frutos de climas cálidos. Obtenido de <https://hort.purdue.edu/newcrop/morton/index.html>

- Muñoz, Carranza, Delgado, Alcívar y Muñoz. (2019). Elaboración de néctar de pitahaya (*Selenicereus megalanthus*) con piña (*Ananas comosus*) y maracuyá (*Passiflora edulis*) y su efecto en las características físico químicas, microbiológicas y organolépticas. *Revista Agroindustrial Science*, 13-17.
- Coronado, M. y Hilario, R. (2001). Elaboración de néctar en: Procesamiento de alimentos para pequeñas y microempresas agroindustriales. Perú: Centro de investigación educación y desarrollo.
- Panchi, N., & Lara, N. (2012). "Validación de un nuevo ensayo y la metodología utilizada para medir viscosidad de diferentes fluidos alimenticios en el equipo analizador de textura TA - X T 2i". Pichincha: INIAP.
- Pérez, K. M. (2015). Consumidores deben conocer la importancia de textura de los alimentos. Obtenido de <https://www.tec.ac.cr/hoyeneltec/2015/10/13/consumidores-deben-conocer-importancia-textura-alimentos>.
- Pesántez, S. M. (2015). Aprovechamiento de los productos agrícolas, papaya (*carica papaya*) y maracuyá (*pasiflora edulis, flavicarpa*) de la parroquia San Antonio del cantón Santa Rosa de la provincia del Oro para la producción de un néctar natural. Machala: Tesis en Pregrado. Universidad Técnica de Machala. p. 59.
- Serrano et al. (s.f). Métodos de investigación de enfoque experimental. Obtenido de <https://www.postgradoune.edu.pe/pdf/documentos-academicos/ciencias-de-la-educacion/10.pdf>
- Tapia, W. (2013). Evaluación de tres programas de fertilización Foliar. Quito: Tesis pregrado. Universidad Central del Ecuador.
- Toapanta, W. D. (2013). Evaluación de tres programas de fertilización foliar complementaria luego del transplante en el cultivo de maracuyá (*passiflora edulis*) var. *flavicarpa*. valencia, los ríos. Quito: Tesis Pregrado. Universidad Central Del Ecuador Facultad de Ciencias Agrícolas. p. 37.
- Torres, M. A. (2002). Cultivo de Maracuyá amarillo. Obtenido de <http://centa.gob.sv/docs/guias/frutales/Guia%20Maracuya.pdf> Torres, J. 2009. Definición de los fluidos. Departamento de astronomía universidad de Guanajuato DA-UG. México. (En línea). Consultado 18 febr. 2016. Formato PDF. Disponible en papaqui@astro.ugto.mx
- Valencia y Bravo. (2022). *Influencia de las gomas xanthan, CMC y GUAR, y sus porcentajes en la estabilidad de un néctar de carambola con naranja*. Calceta: Tesis Pregrado. Escuela Superior Politecnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.
- Varas, R. (2019). *Efecto de la adición de goma xantana sobre las características fisicoquímicas y aceptabilidad general en el néctar mixto de granadilla (Passiflora ligularis) variedad colombiana y carambola (Averrhoa carambola L.) variedad Golden Star*. Trujillo, Perú.: Tesis Pregrado. Universidad Privada Antenor Orrego.
- Villicaña, M. E., Luque, P. A., y gonzález, P. P. (2015). Aspectos sensoriales del color en la publicidad impresa. *Revista de la Escuela Jacobea de Posgrado* (9), 1-12.

Zamudio y Rosadio. (2021). Utilización de goma de tara, cmc y goma xantana en la optimización de la elaboración de néctar a base de maracuyá y zanahoria. Perú: Tesis en pregrado. Universidad nacional José Faustino Sánchez Carrión.

ANEXOS

ELABORACIÓN DEL PRODUCTO**ANEXO 1.**

Recepción de materia prima.

ANEXO 2.

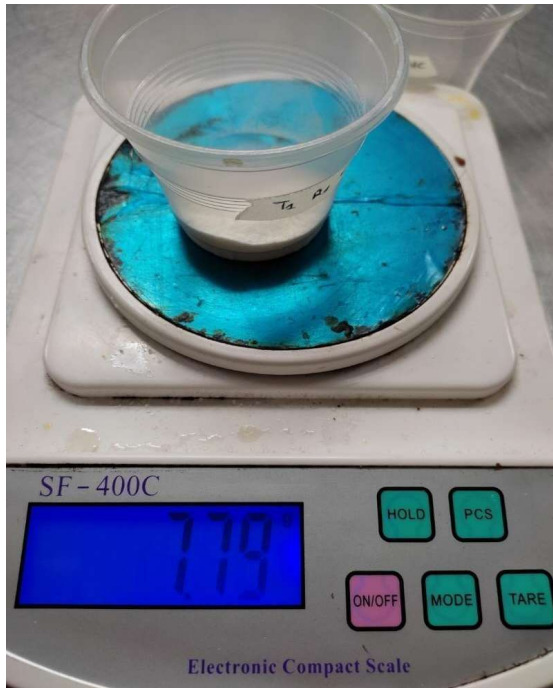
Despulpado del maracuyá.

ANEXO 3.

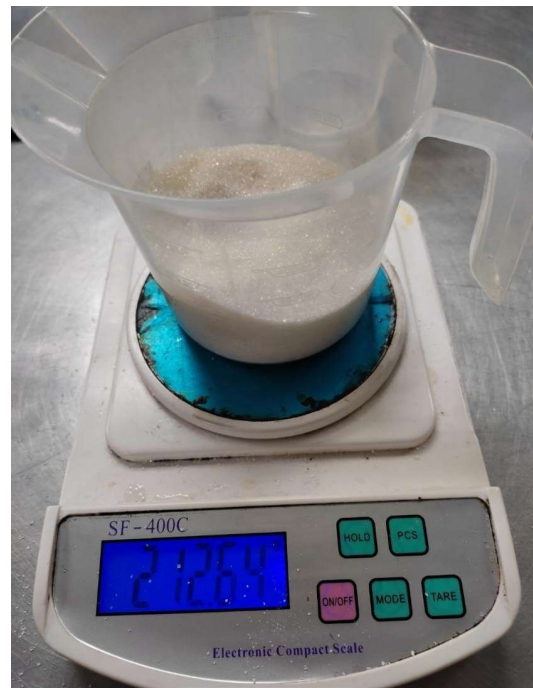
Filtrado de pulpa.

ANEXO 4.

Pesado de pulpa.

ANEXO 5.

Pesado de Goma.

ANEXO 6.

Pesado de azúcar.

ANEXO 7.

Pesado del agua.

ANEXO 8.

Pesado de pulpa más agua.

ANEXO 9.



Proceso de pasteurizado.

ANEXO 10.



Enfriado del néctar.

ANEXO 11.



Envasado del néctar.

ANEXO 12.



Rotulado de tratamientos

ANEXO 13.



Producto sellado.

ANEXO 14.



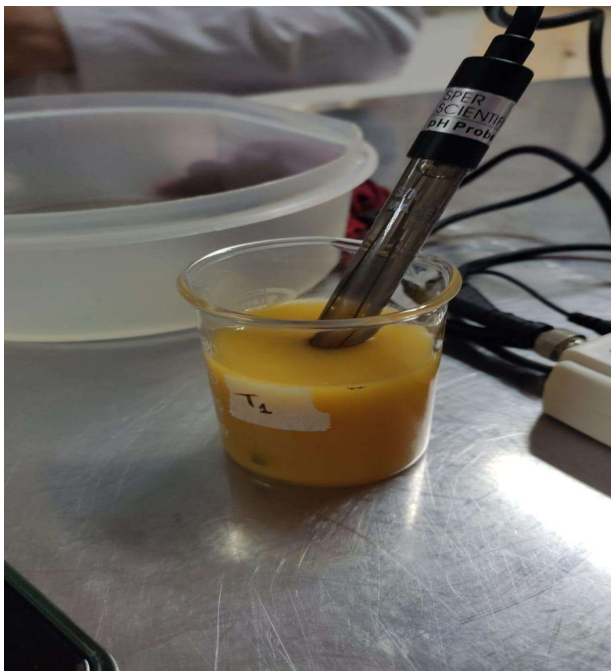
Almacenado.

ELABORACIÓN DE ANÁLISIS FISCOQUÍMICO**ANEXO 1.**

Vasos de precipitación

ANEXO 2.

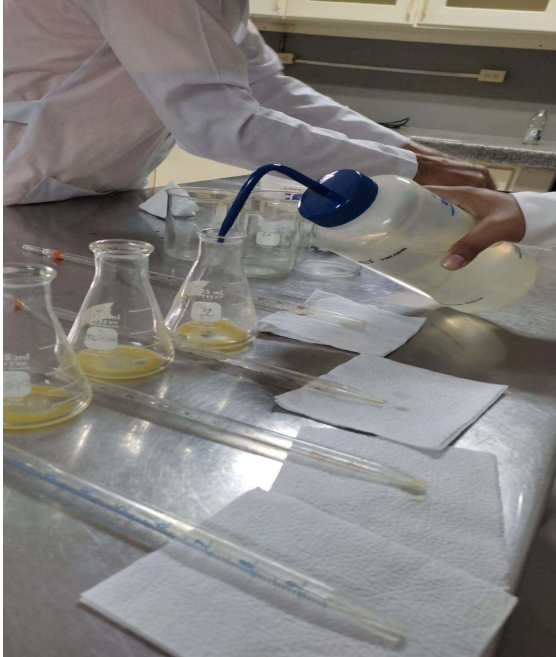
Néctar en vasos de precipitación

ANEXO 3.

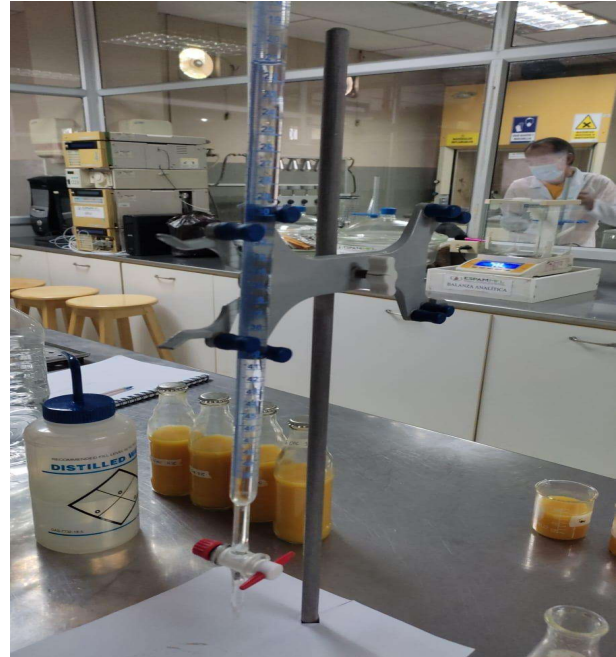
Análisis de pH

ANEXO 4.

Análisis de densidad

ANEXO 5.

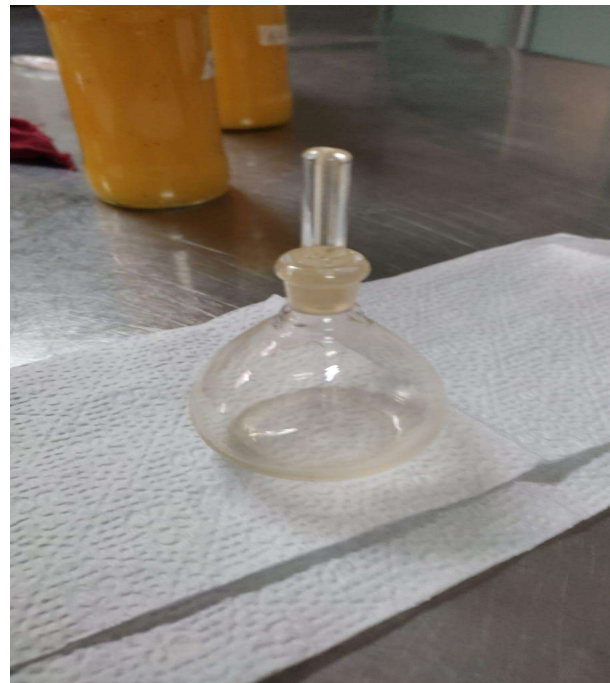
Distribución de agua destilada

ANEXO 6.

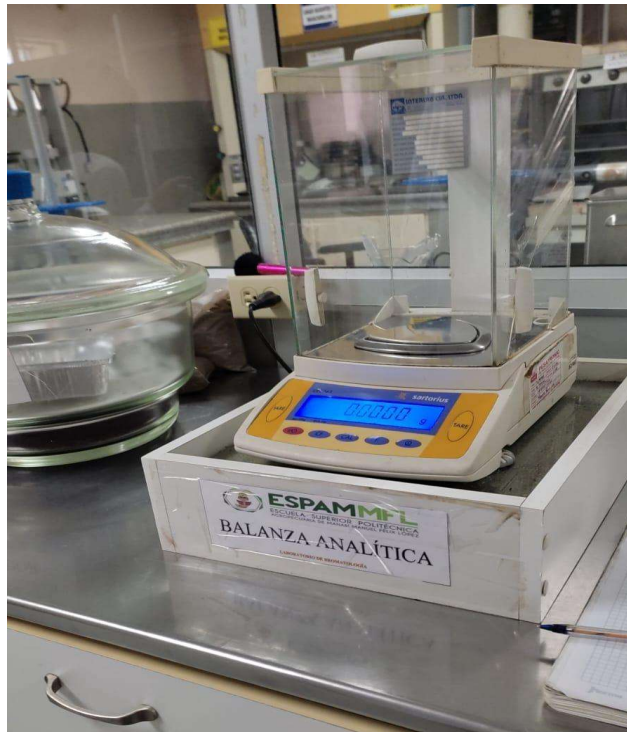
Equipo de titulación

ANEXO 7.

Análisis de viscosidad

ANEXO 8.

Equipo de picnómetro

ANEXO 9.

Equipo de balanza analítica

**RESULTADOS DEL LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA ÁREA
AGROINDUSTRIAL DE LA ESPAM MFL**

ANEXO 1. Análisis fisicoquímico de pH



ESPAM MFL
ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA
AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ



CARRERA DE AGROINDUSTRIA					
GUÍA DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO					
1. DATOS INFORMATIVOS					
No. de Práctica: #1		Lugar de Práctica: LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA			
Asignatura: Desarrollo de Tesis		Nº de estudiantes: #2			
Docente: Ing. Lenin Zambrano		Fecha de ejecución: 23 de mayo de 2012			
Periodo Semestral:		Semestre/ Nivel: 1º/2º			
Tema de la Unidad:		Subtema:		Logro de aprendizaje:	
				b	
2. OBJETIVO DE LA PRÁCTICA					
Realizar análisis de pH en el nectar de manayaya con su estabilizante (CAME).					
3. MATERIALES/EQUIPOS/REACTIVOS					
EQUIPOS		MATERIALES		REACTIVOS	
CANT./ UNID.	DESCRIPCIÓN	CANT./ UNID.	DESCRIPCIÓN	CANT./ UNID.	DESCRIPCIÓN
1	Potenciometro digital	2	Nave de precipitación		
		1	Cronometro		
		2	Agua destilada		
		1	Cinta de papel		
4. PARTICIPANTES DE LA PRÁCTICA					
Nº	NOMBRES	CÉDULA	FIRMAS		
1	Jordy Ariel Castillo Barraga	1314736650-0	Jordy Castillo		
2	Maria Fernanda Rivera Vergara	1315424679	Maria Rivera		
3					
4					
5					
6					
7					
8					

Docente

Técnico Responsable

ANEXO 2. Análisis fisicoquímico de densidad



ESPAMMFL
 ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA
 AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ



CARRERA DE AGROINDUSTRIA
GUÍA DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO

1. DATOS INFORMATIVOS

No. de Práctica: #2 Lugar de Práctica: LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA
 Asignatura: Desarrollo de tesis Nº de estudiantes: #2
 Docente: Ing. Lenin Zambano Fecha de ejecución: 23 de mayo de 2011
 Período Semestral: Semestre/ Nivel: 10mo

Tema de la Unidad:	Subtema:	Logro de aprendizaje:
		b

2. OBJETIVO DE LA PRÁCTICA

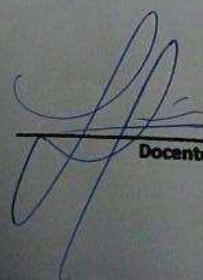
Realizar análisis de densidad en el nectar de maracuya con su estabilizante (CCMC)

3. MATERIALES/EQUIPOS/REACTIVOS

EQUIPOS		MATERIALES		REACTIVOS	
CANT./ UNID.	DESCRIPCIÓN	CANT./ UNID.	DESCRIPCIÓN	CANT./ UNID.	DESCRIPCIÓN
1	Equipo de titulación	1	vaso de precipitación		Fenotaleína
		1	Pera		
		1	Tubo de ensayo		
		4	Servilleta		
		1	Agua destilada		
		4	Mávil de Erlenmeyer		

4. PARTICIPANTES DE LA PRÁCTICA

Nº	NOMBRES	CÉDULA	FIRMAS
1			
2	Mano Fernando Rivera Verdava	1315434699	Mano Fernando
3	Jordy Ariel Castillo Parraza	131436650-0	Jordy Castillo
4			
5			
6			
7			
8			


 Docente


 Técnico Responsable

ANEXO 3. Análisis fisicoquímico de viscosidad



ESPAMMFL
 ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA
 AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ



CARRERA DE AGROINDUSTRIA
GUÍA DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO

1. DATOS INFORMATIVOS

No. de Práctica: # 3 Lugar de Práctica: LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA
 Asignatura: Desarrollo de Tesis Nº de estudiantes: #2
 Docente: Ing. Lenin Zambrano Fecha de ejecución: 13 de Mayo de 2022
 Período Semestral: Semestre/ Nivel: 10mo

Tema de la Unidad: Subtema: Logro de aprendizaje:

b

2. OBJETIVO DE LA PRÁCTICA


Realizar análisis de Viscosidad en el extracto de manacaya con estabilizante (CMC)

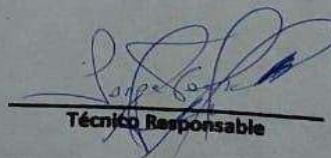
3. MATERIALES/EQUIPOS/REACTIVOS

EQUIPOS		MATERIALES		REACTIVOS	
CANT./ UNID.	DESCRIPCIÓN	CANT./ UNID.	DESCRIPCIÓN	CANT./ UNID.	DESCRIPCIÓN
1	Viscosímetro	1	Vaso de precipitación		
		1	Agua destilada		
		4	Serolleta		

4. PARTICIPANTES DE LA PRÁCTICA

Nº	NOMBRES	CÉDULA	FIRMAS
1	Jordy Ariel Castillo Paizaga	131476650-0	Jordy Ariel Castillo Paizaga
2	María Fernanda Rivera Vera	2325434629	María Fernanda Rivera Vera
3			
4			
5			
6			
7			
8			


 Docente


 Técnico Responsable

ANEXO 4. Análisis fisicoquímico de acidez



ESPAMMFL
 ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA
 AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ



CARRERA DE AGROINDUSTRIA
GUÍA DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO

1. DATOS INFORMATIVOS

No. de Práctica: #4
 Asignatura: Desarrollo de Tesis
 Docente: Ing. Lenin Zumbano
 Período Semestral:

Lugar de Práctica: LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA
 Nº de estudiantes: #2
 Fecha de ejecución: 23 de Mayo de 2021
 Semestre/ Nivel: 2ºmo

Tema de la Unidad:	Subtema:	Logro de aprendizaje:
		b

2. OBJETIVO DE LA PRÁCTICA

Realizar análisis de Acidez en el néctar de maracuyá con su estabilizante (CMC)

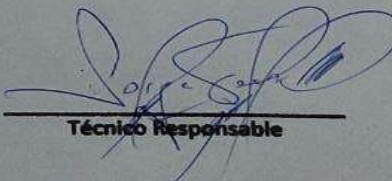
3. MATERIALES/EQUIPOS/REACTIVOS

EQUIPOS		MATERIALES		REACTIVOS	
CANT./ UNID.	DESCRIPCIÓN	CANT./ UNID.	DESCRIPCIÓN	CANT./ UNID.	DESCRIPCIÓN
1	Panómetro	1	Vaso de precipitación		
1	Balanza analítica	4	Servilletas		

4. PARTICIPANTES DE LA PRÁCTICA

Nº	NOMBRES	CÉDULA	FIRMAS
1	Jordy Ariel Castillo Párraga	1371436650-0	Jordy Párraga
2	Mayra Fernanda Rivera Vergara	13325434624	Mayra Rivera
3			
4			
5			
6			
7			
8			


 Docente


 Técnico Responsable

ANÁLISIS SENSORIALES

ANEXO 1.



Evaluación de catadores

ANEXO 2.



Evaluación de catadores

ANEXO 3.



Evaluación de catadores

ANEXO 4.



Evaluación de catadores

ANEXO 5.



Evaluación de catadores

ANEXO 6.



Evaluación de catadores

ANEXO 7.




Evaluación de catadores

ANEXO 8.



Evaluación de catadores

ANEXO 9.



ESPAMMFL

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL
FELIX LOPEZ

Nombre: _____ Fecha: _____

Test sensorial para la determinación de la aceptabilidad de un néctar de maracuyá (*passiflora edulis*) utilizando un análisis de preferencia sensorial por ordenamiento.

Instrucciones:

- Por favor manipule las ocho muestras de productos presentados, empezando en el orden presentado, de izquierda a derecha.
- Usted puede manipular las muestras una vez más después que haya terminado de probar todas las que se presenten.
- Asigne un orden de preferencia a los productos presentados usando las siguientes categorías:
1= Más preferida, 8= Menos preferida.

Producto	Orden de preferencia (no se permiten empates)
250	
182	
332	
187	
307	
181	
280	
304	

Test sensorial