



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

**CARRERA DE AGROINDUSTRIA**

**INFORME DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR PREVIO A LA  
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO AGROINDUSTRIAL**

**MECANISMO: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**TEMA:  
EFECTO DE ESTABILIZANTES SOBRE EL PERFIL DE TEXTURA Y  
CARACTERÍSTICAS SENSORIALES EN GOMITAS A BASE DE  
PULPAS DE PAPAYA Y NARANJILLA**

**AUTORAS:**

**NAYELY MICHELLE LOOR AVEIGA**

**MILENA KARELYS MENDIETA DOMÍNGUEZ**

**TUTORA:**

**ING. LUISA ANA ZAMBRANO MENDOZA, MGTR.**

**CALCETA, FEBRERO 2024**

## DECLARACIÓN DE AUDITORÍA

Nayely Michelle Loor Aveiga, con cédula de ciudadanía 1315611127, y Milena Karelys Mendieta Domínguez, con la cédula de ciudadanía 1317315826, declaramos bajo el juramento que el trabajo de Integración Curricular titulado: **EFEECTO DE ESTABILIZANTES SOBRE EL PERFIL DE TEXTURA Y CARACTERÍSTICAS SENSORIALES EN GOMITAS A BASE DE PULPAS DE PAPAYA Y NARANJILLA** es de nuestra autoría que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que he 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 el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos, conservando a mi favor todos los derechos patrimoniales de autor sobre la obra, en conformidad con el Artículo 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación.

---

**NAYELY MICHELLE LOOR AVEIGA**

**1315611127**

---

**MILENA KARELYS MENDIETA DOMÍNGUEZ**

**1317315826**

## AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

Nayely Michelle Loor Aveiga, con cédula de ciudadanía 1315611127, y Milena Karelys Mendieta Domínguez, con la cédula de ciudadanía 1317315826, 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: **EFFECTO DE ESTABILIZANTES SOBRE EL PERFIL DE TEXTURA Y CARACTERÍSTICAS SENSORIALES EN GOMITAS A BASE DE PULPAS DE PAPAYA Y NARANJILLA**, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra exclusiva responsabilidad y total autoría.



---

**NAYELY MICHELLE LOOR AVEIGA**

**1315611127**



---

**MILENA KARELYS MENDIETA DOMÍNGUEZ**

**1317315826**

## **CERTIFICACIÓN DEL TUTOR**

Luisa Ana Zambrano Mendoza, certifica haber tutelado el Trabajo de Integración Curricular titulado: **EFEECTO DE ESTABILIZANTES SOBRE EL PERFIL DE TEXTURA Y CARACTERÍSTICAS SENSORIALES EN GOMITAS A BASE DE PULPAS DE PAPAYA Y NARANJILLA**, que ha sido desarrollado por Nayely Michelle Loor Aveiga y Milena Karelys Mendieta Domínguez, previo a la obtención del título de Ingeniera Agroindustrial, de acuerdo al **REGLAMENTO DE LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR DE CARRERAS** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

---

**ING. LUISA ANA ZAMBRANO MENDOZA, MGTR.**

**1314287697**

**TUTORA**

## **APROBACIÓN DEL TRIBUNAL**

Los suscritos integrantes del Tribunal correspondiente, declaramos que hemos **APROBADO** el Trabajo de Integración Curricular titulado: **EFEECTO DE ESTABILIZANTES SOBRE EL PERFIL DE TEXTURA Y CARACTERÍSTICAS SENSORIALES EN GOMITAS A BASE DE PULPAS DE PAPAYA Y NARANJILLA**, que ha sido desarrollado por Nayely Michelle Loor Aveiga y Milena Karelys Mendieta Domínguez, previo a la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial, de acuerdo al **REGLAMENTO DE LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR DE CARRERAS** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

---

**ING. EDISON MACÍAS ANDRADE, PhD**  
**CC: 0910715218**  
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

---

**ING. FRANCISCO DEMERA LUCAS, MGTR**  
**CC: 1313505214**  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

---

**ING. GUILBER VERGARA VELEZ, MGTR**  
**CC: 1307843860**  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

## **AGRADECIMIENTO**

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López que me dio la oportunidad de crecer como ser humano a través de una educación superior de calidad y en la cual he forjado mis conocimientos profesionales día a día.

También agradezco a Dios por ser el pilar fundamental, por guiarme durante toda la carrera, siendo el apoyo necesario en los momentos de dificultad.

A mis padres por ser los promotores importantes para la culminación de esta meta, por su apoyo incondicional.

Agradezco a mis docentes por haber compartido sus conocimientos a lo largo de la carrera en especial a mi tutora, Luisa Ana Zambrano, por haberme orientado en la elaboración de este trabajo de titulación.

**NAYELY MICHELLE LOOR AVEIGA**

## **AGRADECIMIENTO**

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López que me dio la oportunidad de crecer como ser humano a través de una educación superior de calidad y en la cual he forjado mis conocimientos profesionales día a día.

A Dios quien me ha llenado de bendiciones en todo este camino, que con su infinito amor me ha dado la sabiduría suficiente para culminar este arduo trabajo.

Le agradezco a mis padres ya que gracias a sus consejos me han sabido guiar por el camino correcto, han sido la base fundamental durante este peldaño dando como resultado esa profesional que siempre soñaron. A mis hermanas, tías/os y abuelos quienes siempre estuvieron motivándome para dar lo mejor de mí y no flaquear en los momentos difíciles.

A los formadores de mis conocimientos, aquellos ingenieros que a más de ser docentes se convirtieron en amigos, de manera especial a mi tutora la Ing. Luisa Ana Zambrano Mendoza por haberme orientado en la elaboración del trabajo de titulación

**MILENA KARELYS MENDIETA DOMÍNGUEZ**

## **DEDICATORIA**

Este trabajo se lo dedico en primer lugar a Dios por ayudarme a cumplir las metas que me propongo, dándome fuerza para salir adelante cada día y especial por cuidar a las personas que más amo, mi familia, fuerza para salir adelante cada día. A mi madre y mi padre por ser los principales autores de este logro, por el apoyo infinito, no va haber forma de devolver todo lo que me han dado, esta tesis es un logro más alcanzado, una meta alcanzada y sin lugar a dudas ha sido en gran parte gracias a ustedes.

**NAYELY MICHELLE LOOR AVEIGA**

## **DEDICATORIA**

Este trabajo de investigación en primer lugar se lo dedico a Dios que ha estado conmigo en cada paso que doy, dándome fortaleza para seguir adelante.

A mis padres, Lenny Mendieta y Jakeline Domínguez quienes simplemente me llenan de orgullo, a lo largo de mi vida han sido mi ejemplo a seguir, velando por mi bienestar, con su esfuerzo y amor siempre estuvieron apoyándome en todo momento sin dudar en mi inteligencia y capacidad.

A mis hermanas, que siempre estuvieron para mí de manera incondicional apoyándome, esto va por ellas para de una u otra manera servirles de ejemplo.

**MILENA KARELYS MENDIETA DOMÍNGUEZ**

## CONTENIDO GENERAL

DECLARACIÓN DE AUDITORÍA .....	ii
AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN .....	iii
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.....	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL .....	v
AGRADECIMIENTO .....	vi
AGRADECIMIENTO .....	vii
DEDICATORIA.....	viii
DEDICATORIA.....	ix
CONTENIDO GENERAL .....	x
CONTENIDO DE TABLAS.....	xii
CONTENIDO DE FIGURAS .....	xii
RESUMEN.....	xiv
ABSTRACT .....	xv
<b>CAPÍTULO I. ANTECEDENTES .....</b>	<b>1</b>
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	1
1.2. JUSTIFICACIÓN .....	2
1.3. OBJETIVOS .....	3
1.3.1. OBJETIVO GENERAL .....	3
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	3
1.4. HIPÓTESIS .....	4
<b>CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>5</b>
2.1. PAPAYA (Carica papaya) .....	5
2.1.1. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA .....	5
2.1.2. DESCRIPCIÓN BOTÁNICA.....	6
2.1.3. COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DE LA PAPAYA .....	6
2.1.4. ESTADO DE MADUREZ DE LA PAPAYA .....	7
2.2. NARANJILLA ( <i>Solanum quitoense</i> ).....	7
2.2.1. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA .....	8
2.2.2. DESCRIPCIÓN BOTÁNICA.....	8
2.2.3. COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DE LA NARANJILLA.....	9
2.2.4. ESTADO DE MADUREZ DE LA NARANJILLA.....	10
2.3. GOMITAS.....	10
2.4. ESTABILIZANTES .....	11

2.4.1. AGAR AGAR .....	11
2.4.2. GOMA GUAR .....	12
2.4.3. GOMA ARÁBIGA .....	12
2.5. TEXTURA.....	12
2.5.1. COHESIVIDAD.....	13
2.5.2. GOMOSIDAD .....	13
2.5.3. ELASTICIDAD .....	13
2.5.4. MASTICABILIDAD .....	13
2.5.5. DUREZA.....	13
2.6. ANÁLISIS SENSORIAL .....	14
CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO.....	15
3.1. UBICACIÓN .....	15
3.2. DURACIÓN .....	16
3.3. MÉTODOS .....	16
3.3.1. MÉTODO EXPERIMENTAL.....	16
3.3.2. MÉTODO BIBLIOGRÁFICO .....	16
3.4. TÉCNICAS .....	16
3.4.1. DETERMINACIÓN DE PERFIL DE TEXTURA.....	16
3.4.2. EVALUACIÓN SENSORIAL .....	16
3.5. FACTORES EN ESTUDIO .....	17
3.5.1. NIVELES.....	17
3.5.2. TRATAMIENTOS .....	18
3.5.3. FORMULACIÓN DE LAS GOMITAS A BASE DE PULPA DE PAPAYA Y NARANJILLA.....	19
3.6. UNIDAD EXPERIMENTAL .....	19
3.7. VARIABLES A MEDIR .....	19
3.8. MANEJO DEL EXPERIMENTO.....	19
3.8.1. DIAGRAMA DE FLUJO DE LA ELABORACIÓN DE GOMITAS A BASE DE PULPA DE PAPAYA Y NARANJILLA.....	20
3.8.2. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE LA ELABORACIÓN DE GOMITAS A BASE DE PULPA DE PAPAYA Y NARANJILLA.....	21
3.9. DISEÑO EXPERIMENTAL .....	21
3.10. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	22
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	23
4.1. ANÁLISIS DE LA INTERACCIÓN DE ESTABILIZANTES CON LOS PORCENTAJES DE PULPA.....	23

4.2. ESTABILIZANTE Y PORCENTAJE DE PULPA IDÓNEOS QUE PERMITEN UN ADECUADO PERFIL DE TEXTURA .....	25
4.3. TRATAMIENTO CON MAYOR ACEPTABILIDAD MEDIANTE PRUEBAS SENSORIALES .....	28
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	31
5.1. CONCLUSIONES .....	31
5.2. RECOMENDACIONES .....	31
BIBLIOGRAFÍA .....	32
ANEXOS.....	39

## CONTENIDO DE TABLAS

Tabla 2.1. Clasificación taxonómica de la papaya .....	5
Tabla 2.2. Descripción botánica de la papaya .....	6
Tabla 2.3. Composición nutricional de la papaya .....	7
Tabla 2.4. Descripción taxonómica de la naranjilla.....	8
Tabla 2.5. Composición nutricional de la naranjilla.....	10
Tabla 3.1. Escala hedónica .....	17
Tabla 3.2. Detalle de los tratamientos.....	18
Tabla 3.3. Formulación de las gomitas a base de pulpa de papaya y naranjilla por cada 900 gramos .....	19
Tabla 3.4. Esquema de ANOVA.....	22
Tabla 4.1. Valores promedios del perfil de textura mediante la interacción de estabilizantes y porcentajes de pulpa .....	23
Tabla 4.2. Valores promedios de estabilizantes sobre el perfil de textura de la gomita .....	26
Tabla 4.3. Valores promedios de porcentajes de pulpa sobre el perfil de textura .....	27
Tabla 4.4. Resultados estadísticos de la evaluación sensorial de las gomitas a base de pulpa de papaya y naranjilla .....	28

## CONTENIDO DE FIGURAS

Figura 3.1. Ubicación del Campus Politécnico ESPAM MFL .....	15
Figura 3.2. Ubicación del Laboratorio de Bromatología de la Uleam en la ciudad de Manta	15
Figura 3.3. Diagrama de flujo de la elaboración de gomitas a base de pulpa de papaya y naranjilla.....	20

Figura 4.1. Diagrama de cajas y bigotes del atributo olor de gomitas a base de pulpa de papaya y naranjilla .....	29
Figura 4.2. Diagrama de cajas y bigotes del atributo textura de gomitas a base de pulpa de papaya y naranjilla .....	30

## RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo evaluar el efecto de los estabilizantes agar agar, goma guar y goma arábica sobre el perfil de textura y características sensoriales en gomitas base de pulpa de papaya y naranjilla. Se empleó un Diseño de Bloques Completamente al Azar (DCA), el mismo que es bifactorial AxB, dando un resultado de seis tratamientos con tres repeticiones para cada uno. Los factores en estudio fueron los tipos de estabilizantes (agar agar, goma guar, goma arábica) y porcentajes de pulpas (40% y 50%). Las variables estudiadas en el perfil de textura fueron: dureza, cohesividad, gomosidad, elasticidad y masticabilidad. Además, se realizó un análisis de varianza (ANOVA) y prueba Tukey ( $p < 0,05$ ) mediante el programa estadístico SPSS 29 versión libre. En la interacción de los tratamientos, se obtuvo como resultado que T2 (50% pulpa y 0,7% agar agar) y T6 (goma arábica y 50% de pulpa) presentaron los mejores resultados en los perfiles de textura: dureza, gomosidad y masticabilidad. Por otra parte, la goma agar-agar obtuvo el mejor valor para la variable masticabilidad ( $41,09 \pm 12,55$  N), no presentando diferencias con la goma guar y arábica en relación a los parámetros dureza, gomosidad y elasticidad; siendo la goma guar mejor para la cohesividad ( $0,526 \pm 0,55$  N). Así mismo, el porcentaje de pulpa de papaya y naranjilla que presentó un mejor comportamiento fue el 50%, para las mismas variables gomosidad y masticabilidad, siendo el 40% el más idóneo para la cohesividad. El tratamiento más aceptado según la evaluación sensorial, fue T2 en los atributos de olor y textura, mientras que, color y sabor no presentaron diferencias significativas entre los tratamientos. Por tanto, la adición del 50% de pulpa de papaya y naranjilla sumado a la incorporación de 0,7% de goma agar-agar mejoraron el perfil de textura de las gomitas.

**PALABRAS CLAVES:** papaya, naranjilla, gomitas, perfil de textura, estabilizantes.

## ABSTRACT

The objective of this research was to evaluate the effect of the stabilizers agar agar, guar gum and gum arabic on the texture profile and sensory characteristics of papaya and naranjilla pulp-based gummies. A Completely Randomized Block Design (DCA) was used, which is bifactorial AxB, giving a result of six treatments with three repetitions for each one. The factors under study were the types of stabilizers (agar agar, guar gum, gum arabic) and percentages of pulps (40% and 50%). The variables studied in the texture profile were: hardness, cohesiveness, gumminess, elasticity and chewiness. In addition, an analysis of variance (ANOVA) and Tukey test ( $p < 0.05$ ) were performed using the statistical program SPSS29 free version. In the interaction of the treatments, it was obtained that T2 (50% pulp and 0.7% agar agar) and T6 (gum arabic and 50% pulp) presented the best results in the texture profiles: hardness, gumminess and chewiness. On the other hand, agar-agar gum obtained the best value for the chewiness variable ( $41.09 \pm 12.55$  N), presenting no differences with guar and arabic gums in relation to the parameters hardness, gumminess and elasticity; guar gum being better for cohesiveness ( $0.526 \pm 0.55$  N). Likewise, the percentage of papaya and naranjilla pulp that presented the best performance was 50%, for the same variables gumminess and chewiness, with 40% being the most suitable for cohesiveness. The most accepted treatment according to the sensory evaluation was T2 in the attributes of odor and texture, while color and flavor did not present significant differences between the treatments. Therefore, the addition of 50% papaya and naranjilla pulp added to the incorporation of 0.7% agar-agar gum improved the texture profile of the gummies.

**KEY WORDS:** Papaya, naranjilla, gummies, texture profile, stabilizers.

# CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

## 1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los productos de confiterías son ampliamente consumidos por los niños, al igual que los adultos, y son elaborados con un alto porcentaje de azúcar, colorantes y saborizantes artificiales; razón por la cual, Riveros (2019), establece que, cada día existe más preocupación por la salud, debido al elevado consumo de alimentos con ingredientes artificiales. Inclusive, Hidalgo (2022), afirma que existen estudios que han demostrado los peligros de estos componentes, además se estima que el 8% de los niños con trastornos por déficit de atención e hiperactividad (TDAH) pueden tener síntomas relacionados con los colorantes y saborizantes alimentarios sintéticos.

En relación a la problemática anteriormente expuesta, en la actualidad los consumidores buscan alternativas saludables con aportes nutricionales, esta tendencia ha generado que las industrias procesadoras de confitería opten por utilizar pulpas de frutas en su elaboración (Rodríguez 2014). No obstante, Álvarez (2018), menciona que existen pocas investigaciones referentes a la elaboración de gomitas procesadas a base de pulpas, por el contenido de agua (70-90%) que presentan, lo que causa problemas en la textura. Adicionalmente, González et al. (2019), indica que este problema también tiene relación con los tipos de agentes gelificantes y estabilizantes utilizados en la formulación. Cabe mencionar que las características de textura y el color de un alimento pueden influir en la calidad, preferencia y aceptación por parte del consumidor.

Fonseca et al. (2020), argumentan que, para mejorar la textura y elasticidad de los productos, se han utilizado agentes gelificantes y estabilizantes, siendo los más utilizados; la gelatina, grenetina, almidones, agar-agar y pectina; cada uno de ellos se comporta de manera diferente en la gomita elaborada.

Por otra parte, Andrade et al. (2018), menciona que la naranjilla baeza es una de las frutas más apetecidas en los mercados nacionales, así como en los internacionales, debido a su color y sabor que la hacen atractiva; no obstante, según Abalos & Pastuña (2022), es una fruta perecible, se pardea extremadamente

rápido, es por ello que el consumo del jugo de naranjilla se reduce a un mercado interno; por lo general se comercializa la fruta fresca, principalmente para su elaboración de jugos y otras preparaciones culinarias como salsas, postres y helados. Adicionalmente, el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (2018), reporta que el área cultivada de naranjilla en el Ecuador es de 6000 ha con una producción de 20 t/ha/año.

De la misma manera, Espinoza & Marín (2020), argumentan que la papaya nacional es de gran importancia económica por su alto valor alimentario, su cultivo ha incrementado un 4% anual en los últimos años debido a la alta demanda de consumidores y su producción promedio es de 13 a 16 toneladas por hectárea. Jurado (2019), indica que esta fruta es consumida de forma fresca, en jugos, batidos o como parte de las ensaladas; también se han realizado investigaciones para la obtención de la papaína, extracción de pectina, extracción de esencias, aceites, diversos medicamentos, entre otros. Sin embargo, se desconoce investigaciones acerca de la utilización de pulpas de estas frutas, desaprovechando su valor nutricional en la elaboración en productos de confiterías.

En base a lo mencionado anteriormente se plantea la siguiente interrogante:

¿Cómo influye la aplicación de estabilizantes y porcentajes de pulpa de papaya nacional y naranjilla baeza sobre las propiedades de textura en gomitas?

## **1.2. JUSTIFICACIÓN**

De acuerdo con Reyno et al. (2016), entre los ingredientes empleados para hacer las gomitas, los edulcorantes son un factor importante para lograr la aceptación del consumidor, tanto por su capacidad endulzante como su efecto sobre la viscosidad, textura y humectación del producto. De acuerdo con Vyoma & Rajbir (2018), la sacarosa es un endulzante que se usa con mayor frecuencia debido a su bajo costo y reología; además, su uso presenta inconvenientes para la salud dado su alto índice glicémico que está correlacionado con el síndrome metabólico, diabetes mellitus, obesidad. La stevia, por ejemplo, es una planta nativa de Sudamérica, que posee propiedades edulcorantes y no aporta calorías, por lo cual es considerada como medicinal (Manzur et al., 2020). Es por esta razón, que reemplazar la stevia

por la sacarosa es una opción más saludable para la elaboración de productos alimenticios.

Respecto a las materias primas disponibles, el Ecuador cuenta con una diversidad de frutas a lo largo y ancho del territorio, muchas de ellas nativas con características de sabor y aroma como es el caso de la papaya y naranjilla, quienes se podrían integrar a la producción, industrialización; dándoles un valor agregado a materias primas de consumo inmediato, mejorando las condiciones de vida a los involucrados en el proceso productivo, con lo cual se contribuiría con el desarrollo agroindustrial (Guevara, 2019).

La naranjilla aporta un gran potencial nutricional al organismo por ser rica en vitaminas, proteínas y minerales (Guzmán, 2018). Así mismo, la papaya es una fruta rica en antioxidantes, minerales, enzimas digestivas, múltiples beneficios que se deben principalmente a su alto contenido de vitaminas A, B y C, además de propiedades funcionales o nutraceuticas (Cruz et al., 2019).

El presente estudio brindará una alternativa distinta en el desarrollo de una tecnología aplicada a la producción de gomitas, utilizando materia prima nacional; dando a conocer al consumidor un producto con características nutricionales y balanceadas sin dañar su salud. Es por esto, que el empleo de estabilizantes de origen vegetal y pulpas de papaya y naranjilla en la industria alimentaria es prometedor, en el uso de confites gelificados conocidos comúnmente como gomitas, siendo apetecibles para los niños.

### **1.3. OBJETIVOS**

#### **1.3.1. OBJETIVO GENERAL**

Evaluar el efecto de estabilizantes sobre el perfil de textura y características sensoriales en gomitas a base de pulpa de papaya nacional y naranjilla Baeza.

#### **1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Analizar la interacción de los estabilizantes con los porcentajes de pulpa de papaya y naranjilla mediante el análisis de perfil de textura (TPA).
- Identificar el estabilizante y porcentaje de pulpa (papaya y naranjilla) idóneos que permitan un adecuado perfil de textura.

- Determinar el tratamiento con mayor aceptabilidad mediante la aplicación de pruebas sensoriales.

#### **1.4. HIPÓTESIS**

Al menos una interacción de estabilizante y porcentaje de pulpa de papaya y naranjilla mejorará los parámetros de perfil de textura en una gomita endulzada.

## CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. PAPAYA (*Carica papaya*)

Pertenece a la familia Caricaceae, de la cual el género *Carica*, cuya especie o nombre científico es *Carica papaya*, es originario del sur de México. Sus principales zonas de plantación se ubican en Asia y América del Sur, destacando países como Brasil, Tailandia y Nigeria (Guacho & Rivas, 2017).

Los autores mencionados anteriormente, afirman que la papaya es una planta que puede alcanzar una altura de entre 2 y 10 metros. Se caracteriza por tener un tronco hueco y hojas grandes y lobuladas que se encuentran en las ramas que surgen de su corona. Las flores de esta planta brotan en las axilas de las hojas. Su tamaño varía dependiendo de si la planta es masculina o femenina. En el primer caso, las flores tienen un pedúnculo que mide entre 60 y 90 centímetros, mientras que en el segundo caso, el pedúnculo es más corto, midiendo entre 4 y 6 centímetros.

#### 2.1.1. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

La clasificación taxonómica de la papaya se indica a continuación (Jurado, 2019).

Tabla 2.1. Clasificación taxonómica de la papaya

<b>Familia</b>	Caricáceas
<b>Nombre científico</b>	<i>Carica papaya</i>
<b>Tipo de planta</b>	Hierba arborescente de crecimiento rápido, de corta vida, de tallo sencillo o algunas veces ramificado, de 2-10 m. de altura, con el tronco recto, cilíndrico, suave, esponjoso-fibroso suelto, jugoso, hueco, de color gris o café grisáceo.
<b>Sistema radicular</b>	Muy superficial, lo que condiciona el laboreo del terreno.
<b>Flores</b>	Los arbustos de papayo tienen tres clases de flores diferentes; unos con flores femeninas, otros con flores hermafroditas y otros con flores masculinas.
<b>Fruto</b>	Baya ovoide-oblonga, periforme o casi cilíndrica, grande, carnosa, jugosa, de color verde amarillento, amarillo o anaranjado amarillo cuando madura. Las

---

semillas son de color negro, redondeadas u ovoides y encerradas en un arilo transparente.

---

### 2.1.2. DESCRIPCIÓN BOTÁNICA

De acuerdo con Jiménez (2002), la descripción botánica de la papaya es la siguiente (ver Cuadro 2.2).

**Tabla 2.2.** Descripción botánica de la papaya

Reino	Vegetal
Subreino	Embroyonta
Clase	Magnoliophyta
Subclase	Dillenidae
2º grupo evolutivo	Diapetala
Orden	Pariales
Familia	Caricaceae
Género	Carica
Especie	Papaya

### 2.1.3. COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DE LA PAPAYA

Buevas (2017), argumenta que la fruta de la papaya contiene importantes carotenoides y minerales como el sodio, el potasio, el fósforo, el zinc, el magnesio, el manganeso, además de enzimas como la papaína, útil para descomponer rápidamente las proteínas. También contiene pectina, algunos azúcares y aceites en pequeñas proporciones. La composición promedio nutricional del fruto de la papaya se puede observar en la tabla 2.3.

**Tabla 2.3.** Composición nutricional de la papaya

Componente	Porcentaje (%)
Humedad	90
Proteína	0.5
Grasas	0.1
Cenizas	0.5
Fibra dietética	0.8
Carbohidratos	8.9
Calcio	25
Fósforo	12
Hierro	0.4
Vitamina A mg	700
Betacarotenos mg	595
Tiamina mg	0.03
Riboflavina mg	0.02
Niacina mg	0.3
Vitamina C mg	75

#### **2.1.4. ESTADO DE MADUREZ DE LA PAPAYA**

Generalmente, frutas como la papaya, las propiedades sensoriales de la fruta alcanzan su punto máximo cuando se vuelven completamente amarillas o anaranjadas (un signo de madurez), pero antes de que se vuelvan demasiado blandas. Por tanto, el color de estos frutos es la característica externa más importante que determina el punto de madurez y el momento de poscosecha y es un factor decisivo en las decisiones de compra del consumidor (Torres et al., 2013).

De la misma manera, Umaña et al., (2011), declara que, al inicio de la maduración, el indicio inicial de madurez es la alteración del color provocada por un aumento de pigmento y una disminución significativa del contenido de clorofila. La papaya normalmente se clasifica según sus franjas verticales amarillas.

#### **2.2. NARANJILLA (*Solanum quitoense*)**

Según Guzmán (2018), Es un fruto redondo de color naranja con un diámetro ecuatorial de 4 a 6,5 cm. El pericarpio exterior está cubierto de "pelos" cortos, la pulpa

es de color verde claro, pegajosa, ácida y jugosa, contiene una gran cantidad de semillas. Además, Narangela es originaria de la Cordillera de los Andes y es un fruto de la familia de las Solanáceas. Por su agradable sabor, alto contenido fenólico, capacidad antioxidante y contenido de vitamina C, es una de las frutas exóticas más populares en el mercado local e internacional.

### 2.2.1. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

La naranjilla pertenece taxonómicamente a la familia de las Solanáceas, que cuenta con más de 2.700 especies, entre ellas patatas (*Solanum tuberosum*), tomates (*Solanum lycopersicum*) y berenjenas (*Solanum melongena*). Ofrece dos variedades geográficamente definidas: la variedad quiteña (variedad sin espinas) ubicada en el sureste de Colombia y Ecuador, y la variedad norteña (variedad espinosa) ubicada en el centro de Colombia, Panamá y Costa Rica. La descripción taxonómica se describe en el siguiente cuadro (Ver Cuadro 2.4) (Guzmán, 2018).

**Tabla 2.4.** Descripción taxonómica de la naranjilla

<b>Reino</b>	Plantae
<b>División</b>	Magnolophyta
<b>Subdivisión</b>	Angiospermae
<b>Clase</b>	Magnoliopsida
<b>Subclase</b>	Asteridae
<b>Familia</b>	Solanaceae
<b>Subfamilia</b>	Solanoideae
<b>Género</b>	Solanum
<b>Especie</b>	Solanum quitoense
<b>Variedad</b>	quitoense (sin espinas) septentrionale (con espinas)

### 2.2.2. DESCRIPCIÓN BOTÁNICA

Revelo et al. (2010), manifiesta que la naranjilla, es una planta semi herbácea que alcanza una altura promedio de 1,75 metros. El tallo se presenta recto y ramificado de manera alternativa. Además, es abierto y principalmente pubescente, careciendo de espinas. Por otro lado, las raíces son fibrosas, superficiales y cuentan con múltiples

raíces secundarias. No superan una profundidad de 1 metro. Las hojas presentan una disposición alterna, son cubiertas de pelitos, carecen de espinas y exhiben un tono verde pálido en ambas superficies. Además, el tallo alcanza una longitud de 12 centímetros. El autor citado anteriormente, indica que las flores presentan una estructura completa y están compuestas por cinco partes. Se agrupan en corimbos, recordando la forma de un escorpión. En promedio, cada planta tiene siete unidades florales. Los sépalos tienen un color verde, mientras que los pétalos son de color blanco. Además, las flores tienen cinco estambres y un único pistilo. El ovario es increíblemente excepcional ya que posee dos lóbulos. Cuando madura, el fruto adquiere un color rojizo ladrillo y tiene una pulpa de tono amarillento. Es aromático y contiene alrededor de 300 semillas infértiles. Su diámetro ecuatorial es de 6 cm y tiene un peso promedio de 30 g. Además, su forma es achatada.

### **2.2.3. COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DE LA NARANJILLA**

Torres (2020), esta fruta en particular ofrece una cantidad notable de vitamina C y minerales como el hierro y el fósforo. La naranjilla posee un contenido de vitamina C que supera al de los cítricos, lo que ayuda a corregir las deficiencias de hierro y a fortalecer el sistema inmunológico. Esto supera las capacidades de la cáscara de naranja. La vitamina C actúa como un antioxidante eficaz, capaz de impedir el envejecimiento celular prematuro. Su concentración de vitamina C, junto con su contenido de hierro, tiene fama de contribuir a la reducción de peso y a una funcionalidad renal óptima. Además, tiene el potencial de expulsar las toxinas corporales y erradicar el ácido úrico. A continuación, Guzmán (2018), muestran la composición nutricional de la naranjilla (ver Cuadro 2.5).

**Tabla 2.5.** Composición nutricional de la naranjilla

<b>Componente</b>	<b>(g/100g)</b>
Humedad	85.8 – 92.5
Proteína	0.107 – 0.6
Grasas	0.1 – 0.24
Carbohidratos	5.7
Fibra dietética	0.3 – 4.6
Azúcares	2.51
Cenizas	0.61 – 0.8
pH	3.3
Sólidos totales	8

#### **2.2.4. ESTADO DE MADUREZ DE LA NARANJILLA**

El grado de madurez y el método de recolección determinan la vida poscosecha del fruto, al ser una variedad más picante. El grado de madurez de una planta es indicativo de sus procesos metabólicos, que implican cambios de color, sabor, aroma y textura, así como de valor nutricional (Mejía et al., 2012).

De acuerdo con Guzmán (2018), los frutos de la naranjilla tienen seis grados de madurez, siendo el grado 0 de color verde oscuro, el grado 1 de color verde claro con tonos anaranjados, el grado 3 de color naranja, el grado 4 de color naranja puro con matices verdes y el grado 5 de una rodaja completa de fruta. Los tres frutos se consideran fisiológicamente maduros.

#### **2.3. GOMITAS**

Son productos obtenidos por mezcla de gomas naturales, gelatinas, pectina, agar agar, glucosa, almidón, azúcares y otras sustancias y aditivos alimentarios permitidos (NTE INEN 2217, 2000).

Por otra parte, Chota (2019), declara que las gomas son confites que tienen en su fórmula algún agente colágeno que les otorga una textura elástica, esto les permite recuperar su forma rápidamente cuando se someten a presión con los dedos de la mano. Deben ser cristalinas, estables, es decir su humedad debe estar en equilibrio con el entorno, naturalmente ello depende del medio en el que se conserven. Además,

el autor antes mencionado afirma que las gomitas son productos de confitería que consisten en una mezcla compuesta de azúcar, saborizantes y colorantes, y que estos últimos se complementan ampliamente. Además, están disponibles en una variedad de formas y tamaños. Su principal componente nutricional consiste en carbohidratos simples, a saber, glucosa, sacarosa y fructosa, que sirven como fuente de energía fácilmente absorbible.

## **2.4. ESTABILIZANTES**

Permiten mantener el estado físico-químico de un producto alimenticio. Estos incluyen sustancias que permiten el mantenimiento de una dispersión homogénea de dos o más sustancias inmiscibles en un producto alimenticio, y aquellas que estabilizan, mantienen o intensifican el color de un producto alimenticio y aquellas que aumentan la capacidad de enlace de los alimentos, en particular el entrecruzamiento de las proteínas, lo que permite ensamblar trozos de alimento en alimento reconstituido (Auhing, 2020).

### **2.4.1. AGAR AGAR**

Rodríguez (2014), expresa que el agar-agar es una gelatina vegetal de origen marino, obtenida a partir de diversas especies de algas rojas (división Rhodophyceae) de los siguientes géneros: Gelidium, Gracilaria, Pterocleda, Ceramium. Es una mezcla de polisacáridos complejos (hidratos de carbono o glúcidos), principalmente agarosa, agarpectina, galactosa y ácido urónico: la pared celular de estas algas se diferencia en una capa interna de celulosa y una capa externa amorfa de naturaleza pectina, rica en coloides gelificados. Estas sustancias son indigeribles y representan fibra soluble. También, es una buena fuente de magnesio y de hierro, también contiene calcio, potasio y yodo.

El mismo mencionado anteriormente, menciona que tiene muchos usos culinarios debido a la efectividad de esta gelatina como espesante y estabilizante. La importancia radica en el hecho de que proporciona una alternativa de origen vegetal a la gelatina animal. Del mismo modo, en la industria alimentaria el agar agar también se suele utilizar en flanes, yogures, helados, sorbetes, siropes, sopas, jaleas, mayonesas, conservas, tartas, salsas, etc. para aportar la consistencia adecuada a todo tipo de alimentos. Productos sin sabor y sin calorías.

### **2.4.2. GOMA GUAR**

Según Hidrobo (2011), la goma guar, derivada del endospermo de las semillas de guar, originaria de la India (*Cyamopsis tetragonolobus*) y actualmente cultivada en el Reino Unido y los Estados Unidos, se manifiesta como un polvo ligeramente amarillo que se hidrata fácilmente en agua fría. Posteriormente, genera dispersiones coloidales viscosas que presentan características tixotrópicas, por lo que no se ven afectadas por la presencia de sales. Esta sustancia actúa como estabilizante en los helados, en los productos que requieren procedimientos de esterilización a alta temperatura, en los productos lácteos, así como en las suspensiones y espumas. Además, constituye un componente integral de la fibra dietética, lo que brinda numerosas ventajas para la salud, particularmente en el tratamiento de la diabetes, las deposiciones, las enfermedades cardíacas y el cáncer de colon.

### **2.4.3. GOMA ARÁBIGA**

Se utiliza más ampliamente en diversas industrias alimentarias y se obtiene de la corteza de los árboles *Acacia senegal* (L.) Willd y *Acacia Seyal* Delile que crecen en países africanos. La goma arábica se utiliza como aditivo alimentario y se considera una fuente de fibra en productos prebióticos para reducir el colesterol en sangre y el tiempo de tránsito intestinal (Sibaja et al., 2015).

La goma arábica es un polisacárido natural de alto peso molecular (350 kDa) formado por polisacáridos (95%) y proteínas (1-2%). La aplicación de esta goma es diversa: para la elaboración de bebidas; cerveza y vino, confitería; productos en polvo, productos farmacéuticos, cosméticos, panificación y saborizantes; productos aromáticos y fotográficos (Sibaja, 2015).

## **2.5. TEXTURA**

Se define como la expresión sensorial y funcional de las propiedades estructurales, mecánicas y superficiales de los alimentos determinadas por la vista, el oído, el tacto y la cinestésica. (Gustavo Gavino & Núñez, 2018).

Además, es una propiedad sensorial que procede de las propiedades mecánicas y estructurales mencionadas, y sólo puede ser medido/percibido por humanos (López, 2019).

### **2.5.1. COHESIVIDAD**

Representa la fuerza a la que están sometidas las partículas, es decir, el límite al que pueden deformarse antes de romperse (Flores, 2018).

De acuerdo con la norma española UNE 87001 (1994), este parámetro es relativo al grado de deformación de un producto antes de romperse.

### **2.5.2. GOMOSIDAD**

Se refiere a la energía necesaria para descomponer los alimentos semisólidos y prepararlos para el consumo (Talens, 2019). También, la UNE 87001 (1994), indica que es relativa a la cohesión de un producto blando.

### **2.5.3. ELASTICIDAD**

Se refiere la velocidad de recuperación de la deformación después de aplicar fuerza y el grado de recuperación (UNE 87001, 1994).

Adicionalmente, Torres et al. (2018), manifiesta que es la capacidad que tiene una muestra deformada para recuperar su forma o longitud inicial después de que la fuerza ha impactado en ella.

### **2.5.4. MASTICABILIDAD**

Esto implica cohesión y el tiempo necesario o el número de masticaciones necesarias para mantener el producto sólido en las condiciones requeridas para su deglución. De igual forma, se refiere a la energía necesaria para masticar los alimentos sólidos hasta que estén listos para ser tragados (UNE 87001, 1994).

De igual manera, Osorio et al. (2004) indica que es producto multiplicativo de la elasticidad por la cohesión y la dureza. Representa la energía requerida para masticar un alimento hasta que esté listo para ser deglutido.

### **2.5.5. DUREZA**

Es la fuerza necesaria para lograr una determinada deformación (Torres et al. 2018). De la misma manera, Flores (2018), menciona que es la fuerza máxima lograda durante el primer ciclo de compresión es la fuerza requerida para comprimir el producto entre los molares o entre la lengua y el paladar.

## **2.6. ANÁLISIS SENSORIAL**

Barda (2019), manifiesta que la evaluación o análisis sensorial se la considera como una herramienta más de control de calidad total en la industria. Además, es una ciencia experimental que implica generar hipótesis y diseñar experimentos utilizando grupos, diseñar y realizar experimentos detallados y repetibles, y tratar así estadísticamente, analizar los datos y aceptar o rechazar las hipótesis al nivel de significancia acordado.

La calidad sensorial es percibida por los sentidos y hace que los alimentos sean sabrosos o desagradables. Esto no es lo más importante pero sí el primer factor a la hora de elegir comida. Incluye características de olor, color, sabor, consistencia, sensación de masticación y temperatura. Los verdaderos gastrónomos conocen plenamente las cualidades organolépticas del plato preparado. El sentido del olfato y el gusto de un niño se desarrollan a través de la experiencia, lo que les permite distinguir ingredientes presentes en cantidades muy pequeñas (Baños et al., 2018).

# CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO

## 3.1. UBICACIÓN

El desarrollo de la presente investigación se realizó en los Talleres Agroindustriales de Frutas y Hortalizas donde se elaboró las gomitas a base de pulpa de papaya nacional y naranjilla baeza, ubicados en la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, de la Carrera de Agroindustria, situado en el Campus Politécnico, sector El Limón en las coordenadas  $0^{\circ}49'37.96''$  latitud sur,  $80^{\circ}11'14.24''$  longitud oeste y una altitud de 19 msnm Calceta – Manabí – Ecuador (figura 3.1).

**Figura 3.1.** Ubicación del Campus Politécnico ESPAM MFL



**Fuente:** (Google earth, 2022).

Los análisis de perfil de textura se ejecutaron en el laboratorio de Bromatología de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, situada en la ciudadela Universitaria Calle 12, Vía San Mateo de la ciudad de Manta (figura 3.2).

**Figura 3.2.** Ubicación del Laboratorio de Bromatología de la Uleam en la ciudad de Manta



**Fuente:** (Google earth, 2022).

## **3.2. DURACIÓN**

Esta investigación se desarrolló durante 24 semanas a partir de la aprobación del proyecto.

## **3.3. MÉTODOS**

### **3.3.1. MÉTODO EXPERIMENTAL**

Mediante este método se evaluó el efecto de estabilizantes y diferentes porcentajes de pulpa de papaya y naranjilla en una gomita para observar su conducta sobre el perfil de textura y características sensoriales.

### **3.3.2. MÉTODO BIBLIOGRÁFICO**

Para esta investigación se utilizaron fuentes bibliográficas de artículos científicos, sitios web, libros, revistas y tesis de trabajos experimentales que proporcionen información confiable.

## **3.4. TÉCNICAS**

### **3.4.1. DETERMINACIÓN DE PERFIL DE TEXTURA**

Utilizando la metodología de Bravo et al., (2020), se empleó el método destructivo (pruebas de punción), utilizando el texturómetro de marca SHIMADZU, modelo EZ-LX compuesto por una sonda cilíndrica de aluminio. A través del programa TRAPEZIUM X se registraron los diferentes parámetros de textura: dureza (N), cohesividad (adimensional), gomosidad (N), elasticidad (N/m<sup>2</sup>) y masticabilidad (N).

### **3.4.2. EVALUACIÓN SENSORIAL**

Se evaluó la aceptación del producto en sus características organolépticas (olor, color, sabor y textura), en base a una escala hedónica del 1 al 7 (Cuadro 3.1), considerando 75 catadores no entrenados (Barda, 2019).

Tabla 3.1. Escala hedónica

Puntuación	Escala de medición
7	Me gusta mucho
6	Me gusta moderadamente
5	Me gusta poco
4	No me gusta ni me disgusta
3	Me disgusta poco
2	Me disgusta moderadamente
1	Me disgusta mucho

### 3.5. FACTORES EN ESTUDIO

Los factores que se emplearon para el estudio sobre el perfil de textura de una gomita fueron:

Factor A: Tipos de estabilizantes.

Factor B: Relación de pulpa de papaya y naranjilla.

#### 3.5.1. NIVELES

Para el factor A estabilizantes se utilizaron los siguientes niveles:

$a_1$ : agar-agar

$a_2$ : goma guar

$a_3$ : goma arábica

Fonseca et al. (2020), en su investigación desarrollaron una golosina tipo gomita cuya formulación contiene un 40% de pulpa de maracuyá, y de manera similar, Herrera et al. (2022), formularon unas gomitas utilizando el 51.6% de pulpa de mango; de acuerdo con estos antecedentes para el factor B, la relación de pulpa de papaya y naranjilla fueron de 50/50, utilizándose los siguientes niveles:

$b_1$ : 40%

$b_2$ : 50%

### 3.5.2. TRATAMIENTOS

La combinación de los niveles de los factores en estudio generó seis tratamientos con tres repeticiones que se detallan a continuación (ver Cuadro 3.2)

Tabla 3.2. Detalle de los tratamientos

Tratamiento	Código	Descripción
T1	a1b1	a1(agar-agar) b1 (40%)
T2	a1b2	a1(agar-agar) b2 (50%)
T3	a2b1	a2(goma guar) b1 (40%)
T4	a2b2	a2(goma guar) b2 (50%)
T5	a3b1	a3(goma arábica) b1 (40%)
T6	a3b2	a3(goma arábica) b2 (50%)

### 3.5.3. FORMULACIÓN DE LAS GOMITAS A BASE DE PULPA DE PAPAYA Y NARANJILLA

Tabla 3.3. Formulación de las gomitas a base de pulpa de papaya y naranjilla por cada 900 gramos

Ingredientes	T1		T2		T3		T4		T5		T6	
	%	g	%	G	%	g	%	g	%	g	%	g
Pulpa (papaya y naranjilla)	40	360	50	450	40	360	50	450	40	360	50	450
Gelatina sin sabor	26	234	26	234	26	234	26	234	26	234	26	234
Agua	26	234	16	144	26	234	16	144	26	234	16	144
Stevia	7	63	7	63	7	63	7	63	7	63	7	63
Estabilizante	0.7	6.3	0.7	6.3	0.7	6.3	0.7	6.3	0.7	6.3	0.7	6.3
Ácido cítrico	0.3	2.7	0.3	2.7	0.3	2.7	0.3	2.7	0.3	2.7	0.3	2.7
Total	100	900	100	900	100	900	100	900	100	900	100	900

### 3.6. UNIDAD EXPERIMENTAL

Cada tratamiento constó de 900 gramos de gomitas, a quienes se les aplicaron análisis de perfil de textura y análisis sensorial, en total se obtuvo 5400 gramos de material experimental.

### 3.7. VARIABLES A MEDIR

Perfil de textura (dureza, cohesividad, gomosidad, elasticidad y masticabilidad).

### 3.8. MANEJO DEL EXPERIMENTO

La presente investigación se realizó en 3 fases, la primera que constó en el formulación y elaboración de las gomitas de papaya nacional y naranjilla baeza con tres estabilizantes y relación de pulpa, en la segunda fase se realizó el análisis de perfil de textura en los laboratorios de Bromatología de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, ubicada en la ciudad de Manta y la tercera fase constituyó en realizar pruebas sensoriales que se ejecutó en la ESPAM MFL con 75 catadores no entrenados.

### 3.8.1. DIAGRAMA DE FLUJO DE LA ELABORACIÓN DE GOMITAS A BASE DE PULPA DE PAPAYA Y NARANJILLA

Para la elaboración de las gomitas comestibles a base de pulpa de papaya y naranjilla (ver figura 3.1), se utilizó la metodología de Pasquel (2013).

**Figura 3.3.** Diagrama de flujo de la elaboración de gomitas a base de pulpa de papaya y naranjilla.



### 3.8.2. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE LA ELABORACIÓN DE GOMITAS A BASE DE PULPA DE PAPAYA Y NARANJILLA

- **Recepción de la materia prima:** Se compraron las pulpas de papaya y naranjilla congeladas a una temperatura de  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ , de la marca "Del Huerto".
- **Pesado:** Las pulpas de papaya y naranjilla se pesaron con una balanza digital de la marca Kitchen Scales modelo SF-400, de acuerdo con la formulación planteada en el cuadro 3.3.
- **Mezclado:** En un recipiente de acero inoxidable se incorporaron los ingredientes acordes al cuadro 3.3 hasta obtener una mezcla homogénea.
- **Cocción:** En esta etapa, se agregó la mezcla en una olla de acero inoxidable. Una vez que la mezcla llegó a  $95^{\circ}\text{C}$ , se dejó en cocción durante 10 minutos a la misma temperatura.
- **Moldeado:** Se colocó la mezcla a una temperatura de  $80^{\circ}\text{C}$  en los moldes de silicona antiadherente en forma de corazón previamente esterilizados.
- **Enfriado:** Cuando la mezcla se incorporó en los moldes se colocaron en una refrigeradora (No Frost Top Mount IT55S Inverter 431 litros Silvecon) a una temperatura de  $-2^{\circ}\text{C}$  alrededor de 4 horas.
- **Desmoldado:** Después de que la mezcla se encontró enfriada a temperatura de  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$  y gelificada, se retiraron las gomitas de los moldes.
- **Envasado:** Se procedió a envasar las gomitas en fundas ziploc con una medida de 16.5 cm X 14.9 cm.
- **Almacenamiento:** Finalmente, se almacenó a temperatura ambiente de 21 a  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ , durante 48 horas y posteriormente se realizaron los análisis de perfil de textura.

### 3.9. DISEÑO EXPERIMENTAL

Se utilizó un Diseño Completamente al Azar (DCA) con arreglo factorial en DCA, dando como resultado seis tratamientos con tres repeticiones para cada uno, con un total de 18 unidades experimentales.

Tabla 3.4. Esquema de ANOVA

Fuente de variación	Grados de libertad
Total	17
Tratamiento	5
Factor A	2
Factor B	1
AxB	2
Error Experimental	12

*Fuente:* Los autores.

### 3.10. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

El análisis de datos se realizó mediante el programa SPSS 29 versión libre.

Los datos obtenidos en la prueba de normalidad y homogeneidad para las variables dureza, cohesividad, gomosidad, elasticidad y masticabilidad, demostraron que sí cumplieron con los supuestos de Anova, al obtener una significancia mayor a 0.05 (ver Anexo 10).

Debido a esto, se realizó el análisis de varianza (ANOVA) a los resultados de perfil de textura (ver Anexo 11), los que evidenciaron diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0.05$ ) fueron sometidos a la prueba de Tukey.

Por otra parte, para el análisis de datos de la evaluación sensorial se procedió a aplicar pruebas no paramétricas de Kruskal-Wallis de muestras independientes.

## CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. ANÁLISIS DE LA INTERACCIÓN DE ESTABILIZANTES CON LOS PORCENTAJES DE PULPA

En el cuadro 4.1, se presentan los valores promedios del perfil de textura de los seis tratamientos analizados de gomitas a base de pulpa de papaya y naranjilla. Se evidencia que no existen diferencias significativas ( $p_{\text{valor}} > 0.05$ ) en la interacción de factor A (estabilizante agar agar, goma guar, goma arábica) y factor B (40% y 50% de pulpa) en ninguna de las variables en estudio (ver Anexo 11).

**Tabla 4.1.** Valores promedios del perfil de textura mediante la interacción de estabilizantes y porcentajes de pulpa

Perfil de textura					
Tratamiento	Dureza (N)	Cohesividad	Gomosidad (N)	Elasticidad (mm)	Masticabilidad (N)
T1 (40% pulpa y 0,7% agar agar)	156,1169 ± 43,21	0,3793 ± 0,10	60,946 ± 37,95	0,7528 ± 0,09	46,7211 ± 34,75
T2 (50% pulpa y 0,7% agar agar)	141,5081 ± 60,11	0,3304 ± 0,13	51,6800 ± 29,89	0,7610 ± 0,07	35,4599 ± 21,16
T3 (40% pulpa y 0,7% goma guar)	174,4277 ± 46,22	0,5892 ± 0,13	103,6232 ± 23,83	0,8854 ± 0,07	88,1785 ± 18,49
T4 (50% pulpa y 0,7% goma guar)	150,6033 ± 26,53	0,4628 ± 0,07	35,8604 ± 11,87	0,7641 ± 0,17	64,4044 ± 24,88
T5 (40% pulpa y 0,7% goma arábica)	160,2757 ± 32,49	0,5152 ± 0,07	82,2327 ± 17,39	0,8397 ± 0,03	68,6969 ± 12,35
T6 (50% pulpa y 0,7% goma arábica)	85,3092 ± 11,93	0,3593 ± 0,03	30,3165 ± 6,86	0,8021 ± 0,08	22,778 ± 18,49
<b>p_valor</b>	0,397	0,615	0,130	0,493	0,404

No se incorporan letras porque los tratamientos no presentaron diferencias estadísticamente significativas ( $p_{\text{valor}} < 0,05$ ).

**Fuente:** Los autores

El tratamiento T3, que está compuesto de 40% de pulpa (papaya y naranjilla) y 0,7% de goma guar, presentó el valor más alto en todas las variables del perfil de textura (dureza, cohesividad, gomosisidad, elasticidad, masticabilidad) a comparación del T6, que está elaborado con 50% de pulpa (papaya y naranjilla) y 0,7% de goma arábica quien mostró los valores más bajos para dureza, gomosisidad y masticabilidad. Para los parámetros de cohesividad y elasticidad los valores más bajos los obtuvieron los tratamientos T2 (0,3304) y T1 (0,7528), respectivamente.

La fuerza máxima requerida para distorsionar las gelatinas en el primer bocado está directamente relacionada con la dureza, para dicha variable los resultados en las gomitas a base de pulpa de papaya y naranjilla, presentan un rango de medias de 85,3092 N a 174,4277 N, estos datos se asemejan a los detallados en el estudio de Flores (2018), sobre la obtención de un producto de confitería a base de bagazo de mango, el cual utilizan proporciones de 6, 8 y 10% de goma guar, e indica que obtuvieron datos de dureza desde 35.22 N hasta 207.7 N, además el empleo del bagazo de mango contribuyó al aumento de la dureza del producto.

En la presente investigación, las gomitas de papaya y naranjilla fueron formuladas con una concentración de 0,7% de estabilizantes (agar-agar, goma guar, goma arábica) y de pulpas (40% y 50%), por consiguiente, se obtuvo valores menores, en comparación de la investigación del autor antes mencionado, esto se relaciona con la cantidad de estabilizante usado y también con la pulpa de fruta empleada. El aumento de la pulpa (50%) y el tipo de goma empleado (arábica) incidieron en que el tratamiento T6 ( $85,3092 \pm 11,93$ ) obtuviera una estructura de gel cercana a la investigación de Renaldi et al. (2022), ( $89,58 - 106,07$  N) cuya mejor dureza la representó  $105,83 \pm 5,52$  N.

De igual manera, la relación goma (0,7%) /gelatina (26%) utilizadas en la formulación de las gomas reduce las fuerzas repulsivas en las zonas de unión y promueve la formación de enlaces entre hélices agregadas, lo que resulta en formaciones de gel más fuertes (Liu et al., 2007).

Respecto a la variable cohesividad, el equipo arrojó los valores de 0,3304 a 0,5892, la variación de los valores podría deberse a los estabilizantes utilizados y los porcentajes de pulpa y naranjilla empleados para cada tratamiento. Renaldi et al. (2022), presentaron valores de 0,45 a 0,55, siendo los más representativos en un rango de 0,50 a 0,55 coincidiendo el tratamiento y T5 (0,5152), encontrándose por debajo los tratamientos T1 (0,3793), T2 (0,3304), T4 (0,4628) y T6 (0,3593); y por encima de dichos valores el T3 (0,5892).

Los datos de gomosidad están en un rango de 30,3165 N a 103,6232 N, valores que están por encima de la investigación de Flores (2018), donde muestra datos de 1,71 N a 2,66 N. Por otra parte, en la investigación de Renaldi et al. (2022), se evidenció que el valor de 58,79 N es el mejor, relacionándose con el resultado de T1 (60,946N), además De Marte & Ziegler (2001), indican que el aumento del agente gelificante promueve una textura suave, disminuyendo así la dureza y masticabilidad del

producto, sin embargo, el agente gelificante utilizado en esta investigación se mantienen constante (0,7% equivalente a 6,3g).

A su vez, la elasticidad presentó un valor de 0,7541 a 0,8854, comparando con los resultados de Renaldi et al. (2022), obtuvo 0,96 y 0,97 en el análisis de textura de caramelos gomosos simples y microcápsulas de betacaroteno, dichos resultados se asemejan a la investigación. Acosta et al. (2016), mencionan que al incorporar hidrocoloides junto con fibra dietaria, obtienen una mejor estabilidad y elasticidad en los productos; por otra parte, Aranda et al. (2015) afirman que, a menor concentración de azúcar añadida en gomitas, menor es la elasticidad.

En cuanto a la masticabilidad, se obtuvo resultados desde 22,77 N hasta 88,17 N, para Renaldi et al. (2022), la masticabilidad idónea fue 49,37N, encontrándose dicho valor entre los tratamientos T1 (46,7211 N), la textura de la gomita no fue afectada debido a que la cantidad de las gomas y gelatina como agentes gelificantes se mantuvieron constantes. La masticabilidad está relacionada con la dureza, la cohesividad y la elasticidad; los hidrocoloides forman geles mediante asociación física de sus cadenas poliméricas que forman zonas de unión a través de diversas interacciones, incluidos enlaces de hidrógeno, interacciones hidrofóbicas e interacciones iónicas (Javanmard et al., 2012).

De acuerdo con Renaldi et al. (2022), la formulación óptima para una gominola pectina/gelatina dio como resultado: dureza ( $91,12 \pm 4,87$  N), masticabilidad ( $33,67 \pm 7,71$  N) y gomosidad ( $44,83 \pm 6,53$  N), descriptores de textura particularmente relevantes para los dulces gelificados, siendo para esta investigación T6 (50% pulpa y 0,7% goma arábica) para dureza ( $85,3092 \pm 11,93$ ); T2 (50% pulpa y 0,7% agar agar) es de  $35,4599 \pm 21,16$  para masticabilidad; de la misma manera, entre T2 (50% pulpa y 0,7% agar agar) con un valor de  $51,6800 \pm 29,89$  y T4 (50% pulpa y 0,7% goma guar) con un valor de  $35,8604 \pm 11,87$  para gomosidad.

## **4.2. ESTABILIZANTE Y PORCENTAJE DE PULPA IDÓNEOS QUE PERMITEN UN ADECUADO PERFIL DE TEXTURA**

En el cuadro 4.2, se presentan los valores promedios del factor A (estabilizantes) sobre el perfil de textura de la gomita. Se evidencia que existen diferencias significativas ( $p_{\text{valor}} < 0.05$ ) entre los estabilizantes agar-agar, goma guar compartiendo categoría la goma arábica para las variables cohesividad y

masticabilidad, mientras que los tres estabilizantes no difieren estadísticamente con los perfiles de textura: dureza, gomosidad, elasticidad.

**Tabla 4.2.** Valores promedios de estabilizantes sobre el perfil de textura de la gomita

FACTOR A	Estabilizantes	Dureza (N)	Cohesividad	Gomosidad (N)	Elasticidad (mm)	Masticabilidad (N)
a1	Agar-Agar	148,81 ± 22,99 <sup>a</sup>	0,3548 ± 0,55 <sup>b</sup>	56,31 ± 13,72 <sup>a</sup>	0,757 ± 0,05 <sup>a</sup>	41,09 ± 12,55 <sup>a</sup>
a2	Goma Guar	162,52 ± 22,99 <sup>a</sup>	0,526 ± 0,55 <sup>a</sup>	69,74 ± 13,72 <sup>a</sup>	0,825 ± 0,05 <sup>a</sup>	76,29 ± 12,55 <sup>b</sup>
a3	Goma Arábica	122,79 ± 22,99 <sup>a</sup>	0,4372 ± 0,55 <sup>ab</sup>	56,27 ± 13,72 <sup>a</sup>	0,821 ± 0,05 <sup>a</sup>	45,74 ± 12,55 <sup>ab</sup>
	p_valor	0,254	0,028	0,544	0,393	0,032

Letras distintas representan la diferencia estadísticamente significativa ( $p\_valor < 0,05$ ) entre factores.

**Fuente:** Los autores.

En comparación con los demás estabilizantes, la goma guar obtuvo una dureza mayor ( $162,52 \pm 22,99$ ) que la goma agar-agar ( $148,81 \pm 22,99$ ) y la goma arábica ( $122,79 \pm 22,99$ ); en relación a la elasticidad, la goma agar-agar presentó resultados inferiores a las gomas guar y arábica, pero estadísticamente no difieren entre sí, coincidiendo con el criterio de gomosidad donde los estabilizantes agar-agar y arábica mantienen un valor similar pero no diferente al presentado por la goma guar. La cohesividad obtenida por la goma guar ( $0,526 \pm 0,55$ ) coincidió con los resultados de Renaldi et al., (2022), ( $0,55 \pm 0,04$ ), mientras que, para la variable masticabilidad los mismos autores reflejaron un  $49,37 \pm 7,56$  con un valor óptimo de  $33,67 \pm 7,71$  N, encontrándose en ese rango la goma agar-agar. La industria de la confitería contempla como descriptores de textura a la dureza, masticabilidad y gomosidad, por tanto, se considera como el mejor estabilizante a la goma agar-agar, cuyo aditivo alimentario se caracteriza por la formación de geles estables y fuertes, esto se debe a la presencia de agarosa e histéresis, sin embargo, dicha estructura firme y rígida impide que se derrita en la boca provocando una notable dureza ( $148,81 \pm 22,99$ ).

Rodríguez et al. (2020), manifiesta que, la incorporación del 0,5% de goma guar aumenta la elasticidad y el comportamiento sólido, y, además, en caramelos blandos presenta un buen comportamiento textural, reflejando en su investigación que la masticabilidad y la elasticidad son mayores ( $779,78$  N y  $0,988$  N/m<sup>2</sup> respectivamente), mientras que la cohesividad disminuye ( $0,604$ ) con este valor de inclusión, siendo los parámetros más deseados a la hora de consumir un producto de confitería.

En base a lo mencionado anteriormente, Vásquez et al. (2018), determinaron mediante la actividad del agua, que el empleo de la goma guar en gomitas funcionales

a base de nopal y betabel, presentó mejores resultados con el pasar de los días, dado que, esta goma tiene la capacidad de formar puentes de hidrógeno con el agua, así mismo, los autores antes mencionados, indican que al interactuar la goma guar con la gelatina sin sabor mejoró la formación de la estructura gelificada que pudo ligar una mayor cantidad de agua, a comparación de la goma arábica, que no favoreció de la misma manera, debido a que, su estructura ramificada no permite adecuadamente la ligación de las moléculas de agua, esto concuerda con la presente investigación, puesto que la goma arábica no favoreció de mejor manera, en comparación de la goma guar que sí favoreció a la textura de las gomitas a base de pulpas de papaya y naranjilla.

En el cuadro 4.3 se revelan los valores promedios de los porcentajes de pulpa sobre el perfil de textura. Se refleja que existen diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) para las variables cohesividad, gomosidad y masticabilidad.

**Tabla 4.3.** Valores promedios de porcentajes de pulpa sobre el perfil de textura

FACTOR B	Pulpa	Dureza	Cohesividad	Gomosidad	Elasticidad	Masticabilidad
b1	40%	163,606 ± 36,52	0,494 ± 0,12 <sup>a</sup>	82,267 ± 30,31 <sup>b</sup>	0,826 ± 0,81	67,865 ± 27,26 <sup>b</sup>
b2	50%	125,806 ± 45,31	0,384 ± 0,09 <sup>b</sup>	39,285 ± 19,04 <sup>a</sup>	0,775 ± 0,10	40,880 ± 25,09 <sup>a</sup>
	p_valor	0,067	0,030	0,002	0,273	0,022

Letras distintas representan la diferencia estadísticamente significativa ( $p\_valor < 0,05$ ) entre factores.

**Fuente:** Los autores.

Los resultados obtenidos demostraron que a mayor porcentaje de pulpa de papaya y naranjilla se presentan valores más bajos en las variables de dureza, cohesividad, gomosidad, elasticidad y masticabilidad, sin embargo, a menor porcentaje de pulpa, mayor efecto en las variables relacionadas al perfil de textura, siendo la incorporación del 50% de pulpa el porcentaje para los parámetros gomosidad y masticabilidad, mientras que el 40% de pulpa reflejó mejores resultados para la cohesividad.

Delgado (2017), incorporó cinco derivados de frutas en dosis de 0, 5 y 10% a caramelos de goma, a medida que la dosis de frutas aumentaba los valores de parámetros de dureza, gomosidad, adhesividad, cohesividad, masticabilidad y elasticidad disminuían. Estos resultados se asemejan a los obtenidos en la presente investigación, dado que, a medida que disminuyen los porcentajes de pulpas de frutas, las capacidades texturales de las gomitas comestibles incrementan.

### 4.3. TRATAMIENTO CON MAYOR ACEPTABILIDAD MEDIANTE PRUEBAS SENSORIALES

En el cuadro 4.4, se puede observar los resultados del análisis sensorial de los atributos: olor, sabor, color y textura de las gomitas a base de pulpa de papaya y naranjilla, observándose que existe diferencias significativas en las valoraciones de olor y textura ( $\text{sig} < 0,05$ ), mientras que, el panel sensorial no detectó diferencias en los atributos sabor y color, por tanto, la adición de los diferentes estabilizantes no causó modificaciones sensoriales en dichas variables.

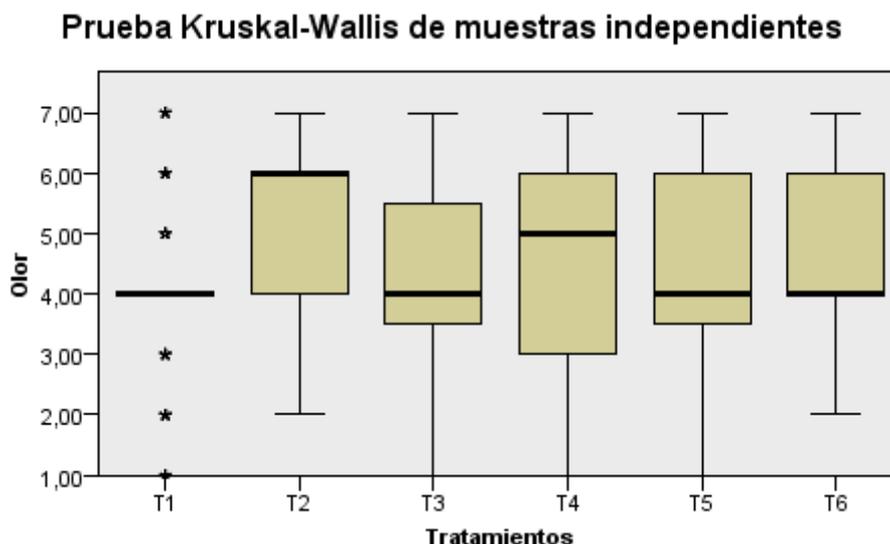
**Tabla 4.4.** Resultados estadísticos de la evaluación sensorial de las gomitas a base de pulpa de papaya y naranjilla

Resumen de prueba de hipótesis						
	Hipótesis nula	Test			Sig.	Decisión
1	La distribución de Olor es la misma entre las categorías de Tratamientos.	Prueba	Kruskal-Wallis	de	0,036	Rechazar la hipótesis nula.
2	La distribución de Sabor es la misma entre las categorías de Tratamientos.	Prueba	Kruskal-Wallis	de	0,110	Retener la hipótesis nula.
3	La distribución de Color es la misma entre las categorías de Tratamientos.	Prueba	Kruskal-Wallis	de	0,050	Retener la hipótesis nula.
4	La distribución de Textura es la misma entre las categorías de Tratamientos.	Prueba	Kruskal-Wallis	de	0,000	Rechazar la hipótesis nula.

**Fuente:** Los autores.

En la figura 4.1, se puede apreciar el diagrama de cajas y bigotes del atributo olor. Se observa que el tratamiento que tuvo mayor agrado en este atributo fue el T2, teniendo mayor puntuación en “me gusta moderadamente”, este tratamiento que está formulado por el 50% pulpa y 0.7% agar agar.

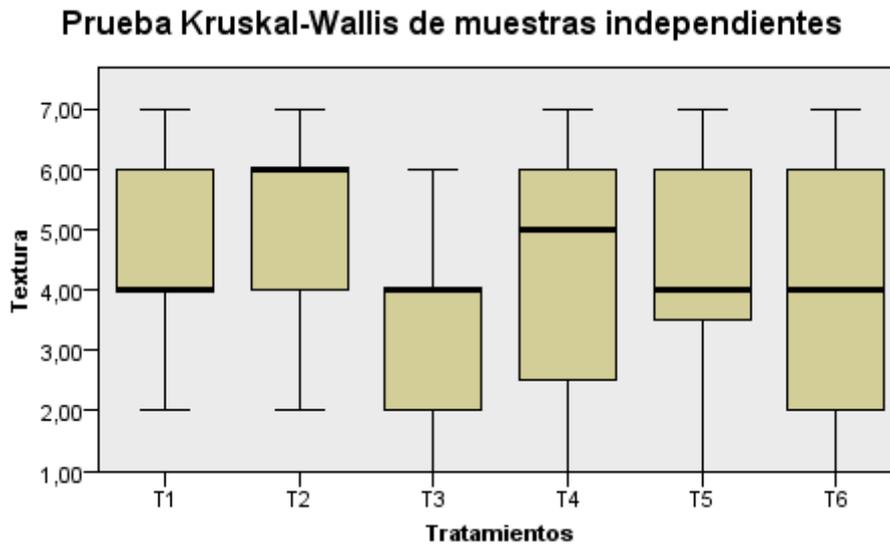
Figura 4.1. Diagrama de cajas y bigotes del atributo olor de gomitas a base de pulpa de papaya y naranjilla.



De la misma manera, Torres & Roberti (2019), desarrollaron gomitas a base de pulpa de fresa, con proporciones de 5, 7 y 10 % de la adición de harina de yuca, y muestran que la formulación favorecida en el atributo olor fue la de menor concentración de harina de yuca, que se estableció cerca de los valores de 5 puntos (me gusta ligeramente). Estos datos de puntuación de la evaluación sensorial se asemejan a la presente investigación, esto podría indicar que, el utilizar menos proporción de estabilizante y emplear pulpas de frutas en gomitas comestibles brinda al producto un olor agradable.

La figura 4.2 representa el atributo textura, uno de los más importantes de la evaluación sensorial porque está relacionado al análisis de perfil de textura. En dicho atributo se obtuvo como resultado que el mejor tratamiento fue T2 (50% de pulpa de papaya y naranjilla y 0,7% agar-agar), quien presentó mayor grado de aceptación, cerca de los valores de 6 puntos que corresponde a “me gusta moderadamente”.

Figura 4.2. Diagrama de cajas y bigotes del atributo textura de gomitas a base de pulpa de papaya y naranjilla.



Bravo et al., (2020) señalan en su investigación que, en el desarrollo de una gomita a base de pulpa de parchita endulzada con stevia, el tratamiento 4 tuvo mayor aceptabilidad en el atributo de textura. Cabe mencionar que este tratamiento está compuesto del estabilizante agar agar y tiene mayor cantidad de gelatina en comparación con los otros tratamientos, es relevante identificar que la adición de gelatina junto con estabilizantes aporta una mejor textura en las gomitas comestibles.

# CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

## 5.1. CONCLUSIONES

- Los tratamientos formulados con 40% y 50% de pulpas de papaya y naranjilla con el 0,7% de estabilizantes (agar-agar, guar y arábigo) no presentaron diferencias estadísticas significativas ( $p_{\text{valor}} < 0,05$ ), sin embargo, T2 (masticabilidad y gomosidad) y T6 (dureza), presentaron los mejores resultados como descriptores de texturas en dulces gelificados.
- El estabilizante que mostró un mejor comportamiento sobre el perfil de textura fue la goma agar-agar, obteniendo el mejor valor para la variable masticabilidad, mientras que para los parámetros dureza, gomosidad y elasticidad compartió categoría con las gomas guar y arábigo al ser los resultados estadísticamente similares ( $p_{\text{valor}} < 0,05$ ). Así mismo, el 50% de pulpa de papaya y naranjilla que presentó un buen comportamiento sobre el perfil de textura de las gomitas.
- En la evaluación sensorial el tratamiento 2 tuvo mayor aceptabilidad en los atributos de olor y textura, mientras que los parámetros de sabor y color organolépticamente no presentaron diferencias significativas entre todos los tratamientos.

## 5.2. RECOMENDACIONES

- Evaluar la combinación de las gomas (agar-agar, guar, arábigo) para formar sistemas de polisacáridos mixtos que permitan mejorar las propiedades texturales del producto de confitería.
- Evaluar parámetros fisicoquímicos (actividad del agua, contenido de agua, pH °Brix, color) y relacionarlos con los perfiles de textura (dureza, cohesividad, gomosidad, elasticidad y masticabilidad).
- Realizar diferentes formulaciones de gelatina con estabilizantes (agar-agar, guar, arábigo) para encontrar los valores óptimos para la formulación de gomitas.

## BIBLIOGRAFÍA

- Abalos, A. M., & Pastuña, M. M. (2022). *Plan de negocios para la creación de una empresa de producción y comercialización de la pulpa de naranjilla en el cantón Pangua 2022*. [Tesis de grado, Universidad Técnica de Cotopaxi]. <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/8673/1/UTC-PIM-%20000491.pdf>
- Álvarez, C. (2018). "El mercado de la confitería de azúcar en Italia. Instituto Español de Comercio Exterior [Archivo PDF]. <http://www.caobisco.com/english/pdf/consumptiontrends.pdf>
- Andrade, M. J., Moreno, C., & Guijarro, M. (2018). Caracterización de la naranjilla (*Solanum quitoense*) común en tres estados de madurez. *Revista Iboamericana de Tecnología*, 16(2), 215-221. <https://www.redalyc.org/pdf/813/81343176010.pdf>
- Auhing, W. A. (2020). *Comparación de tres tipos de estabilizantes en la calidad de una bebida a base de pitahaya amarilla y miel de abeja, obtenidas en la Isla Puná* [Tesis de Grado, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil]. <http://201.159.223.180/bitstream/3317/14286/1/T-UCSG-PRE-TEC-CIA-54.pdf>
- Baños, E. J., Urrutia, E., Rodríguez, H., Olmos, J., & Díaz, A. (2018). *Análisis sensorial*. [https://investigacion.upaep.mx/micrositios/assets/analisis-sensorial\\_final.pdf](https://investigacion.upaep.mx/micrositios/assets/analisis-sensorial_final.pdf)
- Barda, N. (2019). *Análisis sensorial de los alimentos*. [https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta-\\_anlisis\\_sensorial\\_de\\_los\\_alimentos\\_fruticultura.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta-_anlisis_sensorial_de_los_alimentos_fruticultura.pdf)
- Bravo, M., Barazarte, H., & Gonzales, C. (2020). Evaluación físico-química y sensorial de una golosina tipo gomita a base de pulpa de parchita (*passiflora edulis*) endulzada con estevia (*stevia rebaudiana bertonii*). *Revista Científica A.S.A*, 21-58. <https://revistas.uclave.org/index.php/asa/article/download/2830/1768/2926>
- Buelvas, Y. P. (2017). *Estudio de las propiedades fisiológicas físicoquímicas y nutraceuticas en el periodo postcosecha de la papaya (Carica papaya L.) tainung f1 tipo exportación del departamento de Córdoba*. [Tesis de Grado,

- Universidad de Córdoba]. <https://repositorio.unicordoba.edu.co/bitstream/handle/ucordoba/1017/TRABAJO%20DE%20GRADO%20YINA%20PAOLA%20BUELVAS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Chota, A. M. (2019). *Determinación de las características fisicoquímicas y sensoriales de gaminolas con diferentes dosis de pulpa de noni (Morinda citrifolia L.) y camu camu (Myrciaria dubia HBK Mc Vaugh) en Pucallpa*. [http://repositorio.unu.edu.pe/bitstream/handle/UNU/4449/000004357T\\_AGR OINDUSTRIAS.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unu.edu.pe/bitstream/handle/UNU/4449/000004357T_AGR OINDUSTRIAS.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Cruz, A., Rojas, E., Lazco, M., & Vera, O. (2019). Propiedades funcionales de semillas de papaya (*Carica papaya* L.). *Revista de Ciencias de la Salud*, 3(7), 48-56. [https://www.ecorfan.org/bolivia/researchjournals/Ciencias\\_de\\_la\\_Salud/vol3 num7/Revista\\_Ciencias\\_de\\_la\\_Salud\\_V3\\_N7\\_7.pdf](https://www.ecorfan.org/bolivia/researchjournals/Ciencias_de_la_Salud/vol3 num7/Revista_Ciencias_de_la_Salud_V3_N7_7.pdf)
- Espinoza, X. E., & Marín, J. G. (2020). *Plan de negocio para la producción orgánica sostenible y comercialización nacional e internacional de papaya (Carica papaya)*. [Tesis de Grado, Escuela Superior Politécnica del Litoral]. <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/52074/1/D-PCD14461.pdf>
- Delgado, P. (2017). *Acciones tecnológicas para mejorar la calidad nutricional y sensorial de los caramelos de goma*. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=155011>
- De Marte, L., & Ziegler, G. (2001). Textura y estructura de dulces gomosos a base de gelatina/pectina. *Hidrocoloides alimentarios*, 15, 643-653. [https://doi.org/10.1016/S0268-005X\(01\)00044-3](https://doi.org/10.1016/S0268-005X(01)00044-3)
- Flores, D. (2018). *Obtención de un producto de confitería a base de bagazo de mango Ataulfo (Manguifera indica L.) y evaluación de su efecto prebiótico in vitro*. <http://ri-ng.uaq.mx/bitstream/123456789/1091/1/FQ-0001-Daniela%20Flores%20Zavala.pdf>
- Fonseca, H. K., Llive, K. P., & Negrete, T. (2020). *Elaboración de una golosina tipo gomita a base de extracto de zapallo y pulpa de maracuyá con adición de inulina*. <https://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/8719/1/146069.pdf>
- González, L., Altamirano, M., Baustista, M., Vera, N., Soto, S., Fernandez, F., Sanchez, C., & Campos, J. (2019). *Análisis de perfil de textura y color en*

- gomitas elaboradas a partir de una decocción de plantas medicinales.* Investigación y Desarrollo en Ciencia y Tecnología de Alimentos. <http://www.fcb.uanl.mx/IDCyTA/files/volume4/4/8/106.pdf>
- Google Earth. (2022). *Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí.* <https://www.google.com/maps/search/+espam+mfl/@-0.8274356,-80.1874869,385m/data=!3m1!1e3>
- Guacho, A. E., & Rivas, R. I. (2017). *Propuesta de aplicación de enzimas de la piña y la papaya como ablandadores naturales de carne de res y cerdo en recetas innovadoras de sal* [Tesis de Grado, Universidad de Cuenca]. <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/29665/1/TESSIS.pdf>
- Guevara, A. (2019). *Elaboración de pulpas, zumos, néctares, deshidratados, osmodeshidratados, y fruta confitada* [Archivo de pdf]. <http://www.lamolina.edu.pe/postgrado/pmdas/cursos/dpactl/lecturas/Separata%20Pulpas%20n%C3%A8ctares,%20merm%20desh,%20osmodes%20y%20fruta%20confitada.pdf>
- INIAP. (2018). *Informe anual 2018.* [Archivo PDF]. <https://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/5646>
- Gustavo Gavino, & Núñez, C. (2018). Determinación del perfil de textura sensorial de dos muestras experimentales de hotdog de pollo (*Gallus gallus*) obtenidas por Ingeniería Kansei Tipo II. *La Molina*, 79(1), 210 - 217. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?código=6490050>
- Guzmán, E. D. (2018). *Obtención de una bebida proteica a base de soya (*Glycine max*) y naranjilla (*Solanum quitoense*)* [Tesis de Grado, Escuela Politécnica Nacional]. <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/19333/1/CD-8705.pdf>
- Hidalgo, B. G. (2022). *Uso de colorantes alimentarios (artificiales y naturales) y su impacto en la salud: revisión de la literatura* [Tesis de Grado, Universidad Nacional de Chimborazo]. <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/9714/1/Hidalgo%20O.%20Byron%20G.%20%282022%29%20Uso%20de%20colorantes%20alimentarios%20%28artificiales%20y%20naturales%29%20y%20su%20impacto%20en%20la%20salud%20revisi%C3%B3n%20de%20la%20literatura.%20%282%29.pdf>

- Hidrobo, G. C. (2011). *Desarrollo de un método de extracción, a escala de laboratorio, de gomas provenientes de las semillas de guarango (Caesalpinia spinosa), para la aplicación en la industria alimentaria* [Tesis de Grado, Escuela Politécnica Nacional].  
<https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/4067/1/CD-3796.pdf>
- Jackson, E.B. (Ed.). (1995). *Sugar Confectionery Manufacture*. Springer US.
- Javanmard, M., Chin, NL, Mirhosseini, SH y Endan, J. (2012),  
 Características de la mermelada de frutas sustituida con agente gelificante: estudios sobre las propiedades texturales, ópticas, fisicoquímicas y sensoriales. *Revista Internacional de Ciencia y Tecnología de los Alimentos*, 47: 1808-1818. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2012.03036.x>
- Jiménez, J. (2002). *Manual práctico para el cultivo de la papaya hawaiana* (Primera ed.). EARTH. <http://usi.earth.ac.cr/glas/sp/90022688.pdf>
- Jurado, J. J. (2019). *Producción y rentabilidad del cultivo de papaya tradicional (Carica Papaya), en la zona fumisa del cantón Buena Fe*.  
<https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/4466/1/T-UTEQ-093.pdf>
- Liu, L., Kerry, J., & Kerry, J. (2007). Aplicación y evaluación de tripas comestibles extruidas fabricadas a partir de mezclas de pectina y gelatina/alginato de sodio para su uso con salchichas de cerdo para el desayuno. *Ciencia de la carne*, 75(2), 196-202. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2006.07.008>
- López, G. B. (2019). *Caracterización de la percepción oral de la textura de alimentos sólidos*.  
[https://oa.upm.es/56908/1/TFG\\_GONZALO\\_BIELZA\\_LOPEZ\\_MANTEROLA.pdf](https://oa.upm.es/56908/1/TFG_GONZALO_BIELZA_LOPEZ_MANTEROLA.pdf)
- Mejía, C. M., Gaviria, D., Duque, A. L., Rengifo, L., Aguilar, E., & Alegría, Á. R. (2012). Caracterización fisicoquímica de la variedad castilla de lulo (*Solanum quitoense* Lam.) en seis estados de maduración. *Revista de La Facultad de Química Farmacéutica*, 19(2), 157-165.  
<https://www.redalyc.org/pdf/1698/169824083002.pdf>
- Manzur, F., Morales, M., Morales, J., Mendoza, R., Villegas, Y., & Santander, H. (2020). Impact of the use of calorie-free sweeteners on cardiometabolic health. *Revista Colombiana de Cardiología*, 27, 103-108.  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0120563319302190>

- NTE INEN 2217. (2000). *Productos de confitería. Caramelos, pastillas, grageas, gomitas y turrones. Requisitos* [Archivo PDF]. <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/2217.pdf>
- Osorio, J. F., Ciro, H. J., & Mejía, L. G. (2004). Caracterización textural y fisicoquímica del queso. *Revista Facultad Nacional de Agronomía - Medellín*, 57(1). <https://www.redalyc.org/pdf/1799/179914072009.pdf>
- Pasquel, B. (2013). *Desarrollo de una gomita masticable de mora (rubus glaucus) fortificada con carbonato de calcio* [Tesis de grado, Universidad San Francisco de Quito]. <https://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/2898/1/109464.pdf>
- Renaldi, G., Junsara, K., Jannu, T., Sirinupong, N., & Sukeaw, R. (2022). Cualidades fisicoquímicas, texturales y sensoriales de las gomitas de pectina/gelatinas incorporadas con *Garcinia atroviridis* y su aceptabilidad por parte del consumidor. *Revista Internacional de Gastronomía y Ciencia de los Alimentos*, 28. <https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2022.100505>
- Revelo, J., Viteri, P., Vásquez, W., Valverde, F., León, J., & Gallegos, P. (2010). *Manual del cultivo ecológico de la naranjilla*. <https://books.google.com.ec/books?id=KqUzAQAAMAAJ&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>
- Reyno, A., Macias, D., Soto, M., & Palma, J. (2016). *Desarrollo de Formulaciones de productos de confitería debajo aporte calórico utilizando alcoholes polihídricos como edulcorantes*. [https://www.academia.edu/9133814/XII\\_Congreso\\_nacional\\_de\\_ciencia\\_y\\_tecnologia\\_de\\_alimentos\\_desarrollo\\_de\\_formulaciones\\_de\\_productos\\_de\\_confiter%c3%8da\\_de\\_bajo\\_aporte\\_cal%c3%93rico\\_utilizando\\_alcoholes\\_poli\\_h%c3%8ddricos\\_como\\_edulcorantes](https://www.academia.edu/9133814/XII_Congreso_nacional_de_ciencia_y_tecnologia_de_alimentos_desarrollo_de_formulaciones_de_productos_de_confiter%c3%8da_de_bajo_aporte_cal%c3%93rico_utilizando_alcoholes_poli_h%c3%8ddricos_como_edulcorantes)
- Riveros, C. A. (2019). *Desarrollo de gomitas con el edulcorante stevia para la USS Engativá de la ciudad de Bogotá, que contribuya al mejoramiento de la calidad de vida de los pacientes* [Tesis de Grado, Universidad Nacional Abierta y a Distancia]. <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/28073/cariverosm.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Rodríguez, D., Moreno, C., & Novoa, C. (2020). Condiciones de proceso e indicadores de calidad para la elaboración de caramelos blandos con

- inclusión de miel y polen apícola.  
[http://extension.unal.edu.co/fileadmin/recursos/direcciones/investigacion\\_bogota/documentos/enid/2015/memorias2015/ingenieria\\_tecnologias/condiciones\\_de\\_proceso\\_e\\_indicadores\\_de\\_cali.pdf](http://extension.unal.edu.co/fileadmin/recursos/direcciones/investigacion_bogota/documentos/enid/2015/memorias2015/ingenieria_tecnologias/condiciones_de_proceso_e_indicadores_de_cali.pdf)
- Rodríguez, P. E. (2014). *Sustitución parcial de agar-agar por gelatina en la elaboración de gomitas con pulpa de maracuyá (Passiflora edulis)* [Tesis de grado, Universidad Técnica de Ambato].  
<https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/8439/1/AL%20540.pdf>
- Sibaja, R. (2015). *Propiedades fisicoquímicas y funcionales de las gomas de Acacia cochliacantha y Acacia farnesiana* [Tesis de Doctorado, Instituto Politécnico Nacional].  
<https://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/16170/TESIS-ROBERTO%20SIBAJA%20HERNANDEZ.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Sibaja, R., Sotelo, E. S., & Juárez, O. (2015). Viabilidad de la extracción de gomas de Acacia cochliacantha y Acacia farnesiana en el Estado de Guerrero. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 2, 155-162.  
<https://www.redalyc.org/pdf/2631/263141553019.pdf>
- Talens, P. (2019). *Caracterización de las propiedades mecánicas de alimentos mediante análisis de perfil de textura*.  
<https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/83513/Talens%20-%20Caracterizaci%C3%B3n%20de%20las%20propiedades%20mec%C3%A1nicas%20de%20alimentos%20mediante%20an%C3%A1lisis%20de%20perfil%20de....pdf?sequence=1>
- Torres, J. D., Gonzales, K. J., & Correa, D. (2018). Análisis del perfil de textura en frutas, productos cárnicos y quesos. *Revista ReCiTeIA*, 14(2), 64-75.
- Torres, K., & Roberti, D. (2019). *Evaluación de las características sensoriales y bromatológicas de una gomita de fresa (Fragaria x ananassa Duch) con adición de yuca (Manihot esculenta Crantz)*.  
<https://revistas.uclave.org/index.php/asa/article/download/2381/1360/2375>
- Torres, P. E. (2020). *Evaluación del comportamiento poscosecha de dos híbridos de naranjilla (Solanum quitoense L.) conservados a diferentes condiciones de almacenamiento* [Tesis de Grado, Universidad Central del Ecuador].  
<http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/21570/1/T-UCE-0004-CAG-277.pdf>

- Umaña, G., Loría, C. L., & Gómez, J. C. (2011). *Efecto del grado de madurez y las condiciones de almacenamiento sobre las características fisicoquímicas de la papaya híbrido Pococí*. *Revista Agronomía Costarricense*. [https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0377-94242011000200005#:~:text=Seg%C3%BAAn%20An%20y%20Paul%20\(1990,d%C3%ADas%20hasta%20estar%20completamente%20amarilla.](https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0377-94242011000200005#:~:text=Seg%C3%BAAn%20An%20y%20Paul%20(1990,d%C3%ADas%20hasta%20estar%20completamente%20amarilla.)
- UNE 87001. (1994). *Análisis Sensorial Vocabulario* [Archivo PDF]. <https://bibcatalogo.uca.es/cgi-bin/koha/opac-search.pl?q=se,phr:%22Norma%20espa%C3%B1ola%22>
- Vyoma, A., & Rajbir, S. (2018). Sensory and Nutritional Evaluation of Sweet Milk Products Prepared Using Stevia Powder for Diabetics. *Ethno Med*, 4(primer), 9-13. [https://www.researchgate.net/publication/289905962\\_Sensory\\_and\\_Nutritional\\_Evaluation\\_of\\_Sweet\\_Milk\\_Products\\_Prepared\\_Using\\_Stevia\\_Powder\\_for\\_Diabetics](https://www.researchgate.net/publication/289905962_Sensory_and_Nutritional_Evaluation_of_Sweet_Milk_Products_Prepared_Using_Stevia_Powder_for_Diabetics)
- Vásquez, A., González, B., Rivera, G., García, A., Buitrón, F., Villareal, B., & Hernández, C. (2018). Estudio del Efecto de Hidrocoloides en el Control de la Actividad Acuosa en Gomas Funcionales. *Investigación y Desarrollo en Ciencia y Tecnología de Alimentos*, 3(1), 588-594. <http://eprints.uanl.mx/23713/1/66.pdf>

# **ANEXOS**

**Anexo 1. Pulpa de papaya congelada****Anexo 2. Pulpa de naranjilla congelada****Anexo 3. Tipos de estabilizantes****Anexo 4. Mezclado de los ingredientes**

**Anexo 5. Moldeado de las gomitas****Anexo 6. Desmoldado de las gomitas****Anexo 7. Producto final de los tratamientos****Anexo 8. Análisis de perfil de textura**

### Anexo 9. Análisis sensorial



### Anexo 10. Cumplimiento de los supuestos del ANOVA

Variables	Prueba de normalidad	Prueba de homogeneidad
	p-valor	p-valor
Dureza	0,442	0,238
Cohesividad	0,883	0,196
Gomosidad	0,231	0,294
Elasticidad	0,369	0,091
Masticabilidad	0,325	0,29

### Anexo 11. Análisis de varianza (ANOVA)

Origen	Variable dependiente	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Factor_A	Dureza	4885,468	2	2442,734	1,540	0,254
	Cohesividad	0,088	2	0,044	4,861	0,028
	Gomosidad	723,396	2	361,698	0,640	0,544
	Elasticidad	0,017	2	0,009	1,011	0,393
	Masticabilidad	4388,492	2	2194,246	4,642	0,032
Factor_B	Dureza	6429,738	1	6429,738	4,053	0,067
	Cohesividad	0,055	1	0,055	6,061	0,030
	Gomosidad	8313,398	1	8313,398	14,704	0,002
	Elasticidad	0,011	1	0,011	1,318	0,273
	Masticabilidad	3276,789	1	3276,789	6,931	0,022
Factor_A * Factor_B	Dureza	3171,745	2	1585,873	1,000	0,397
	Cohesividad	0,009	2	0,005	0,507	0,615
	Gomosidad	2746,022	2	1373,011	2,429	0,130
	Elasticidad	0,013	2	0,006	0,750	0,493
	Masticabilidad	924,059	2	462,029	0,977	0,404
Error	Dureza	19037,632	12	1586,469		
	Cohesividad	0,109	12	0,009		
	Gomosidad	6784,425	12	565,369		
	Elasticidad	0,103	12	0,009		
	Masticabilidad	5672,934	12	472,744		
Total	Dureza	410445,598	18			
	Cohesividad	3,735	18			
	Gomosidad	85055,236	18			
	Elasticidad	11,690	18			
	Masticabilidad	67478,162	18			
Total corregido	Dureza	33524,584	17			
	Cohesividad	0,261	17			
	Gomosidad	18567,240	17			
	Elasticidad	0,145	17			
	Masticabilidad	14262,273	17			

a. R al cuadrado = ,432 (R al cuadrado ajustada = ,196)

b. R al cuadrado = ,583 (R al cuadrado ajustada = ,410)

c. R al cuadrado = ,635 (R al cuadrado ajustada = ,482)

d. R al cuadrado = ,287 (R al cuadrado ajustada = -,009)

e. R al cuadrado = ,602 (R al cuadrado ajustada = ,437)

**Anexo 12. Gran media de los valores.**

Gran media				
Variable dependiente	Media	Error típ.	Intervalo de confianza 95%	
			Límite inferior	Límite superior
Dureza	144,707	9,388	124,252	165,162
Cohesividad	,439	,022	,391	,488
Gomosidad	60,776	5,604	48,566	72,987
Elasticidad	,801	,022	,753	,849
Masticabilidad	54,373	5,125	43,207	65,539

**Anexo 13. Tipos de estabilizantes (Factor A).**

Tipos de estabilizantes					
Variable dependiente	Tipos de estabilizantes	Media	Error típ.	Intervalo de confianza 95%	
				Límite inferior	Límite superior
Dureza	agar-agar	148,812	16,261	113,383	184,242
	goma guar	162,515	16,261	127,086	197,945
	goma arábica	122,792	16,261	87,363	158,222
Cohesividad	agar-agar	,355	,039	,270	,439
	goma guar	,526	,039	,441	,611
	goma arábica	,437	,039	,353	,522
Gomosidad	agar-agar	56,313	9,707	35,163	77,463
	goma guar	69,742	9,707	48,592	90,892
	goma arábica	56,275	9,707	35,125	77,425
Elasticidad	agar-agar	,757	,038	,674	,839
	goma guar	,825	,038	,742	,907
	goma arábica	,821	,038	,738	,903
Masticabilidad	agar-agar	41,091	8,876	21,750	60,431
	goma guar	76,291	8,876	56,951	95,631
	goma arábica	45,737	8,876	26,397	65,077

**Anexo 14. Relación de pulpa de papaya y naranjilla (Factor B).**

Relación de pulpa de papaya y naranjilla					
Variable dependiente	Relación de pulpa de papaya naranjilla	Media	Error típ.	Intervalo de confianza 95%	
				Límite inferior	Límite superior
Dureza	40%	163,607	13,277	134,679	192,534
	50%	125,807	13,277	96,879	154,735
Cohesividad	40%	,495	,032	,425	,564
	50%	,384	,032	,315	,453
Gomosidad	40%	82,267	7,926	64,998	99,536
	50%	39,286	7,926	22,017	56,555
Elasticidad	40%	,826	,031	,759	,893
	50%	,776	,031	,708	,843
Masticabilidad	40%	67,866	7,248	52,074	83,657
	50%	40,881	7,248	25,090	56,672

**Anexo 15. Interacción de los estabilizantes con los porcentajes de pulpa (papaya y naranjilla).**

<b>Relación de pulpa de papaya naranjilla * Tipos de estabilizantes</b>						
Variable dependiente	Relacion de pulpa de papaya naranjilla	Tipos de estabilizantes	Media	Error típ.	Intervalo de confianza 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Dureza	40%	agar-agar	156,117	22,996	106,013	206,221
		goma guar	174,428	22,996	124,323	224,532
		goma arábica	160,276	22,996	110,171	210,380
	50%	agar-agar	141,508	22,996	91,404	191,612
		goma guar	150,603	22,996	100,499	200,708
		goma arábica	85,309	22,996	35,205	135,414
Cohesividad	40%	agar-agar	,379	,055	,260	,499
		goma guar	,589	,055	,470	,709
		goma arábica	,515	,055	,396	,635
	50%	agar-agar	,330	,055	,211	,450
		goma guar	,463	,055	,343	,583
		goma arábica	,359	,055	,240	,479
Gomosidad	40%	agar-agar	60,946	13,728	31,035	90,857
		goma guar	103,623	13,728	73,713	133,534
		goma arábica	82,233	13,728	52,322	112,143
	50%	agar-agar	51,680	13,728	21,769	81,591
		goma guar	35,860	13,728	5,950	65,771
		goma arábica	30,316	13,728	,406	60,227
Elasticidad	40%	agar-agar	,753	,054	,636	,870
		goma guar	,885	,054	,769	1,002
		goma arábica	,840	,054	,723	,956
	50%	agar-agar	,761	,054	,644	,878
		goma guar	,764	,054	,647	,881
		goma arábica	,802	,054	,685	,919
Masticabilidad	40%	agar-agar	46,721	12,553	19,370	74,072
		goma guar	88,179	12,553	60,828	115,529
		goma arábica	68,697	12,553	41,346	96,048
	50%	agar-agar	35,460	12,553	8,109	62,811
		goma guar	64,404	12,553	37,053	91,755
		goma arábica	22,778	12,553	-4,573	50,129

## Anexo 16. Ficha de evaluación sensorial

### Ficha de evaluación sensorial

**Producto:** Gomas a base de pulpa de papaya y naranjilla con tres tipos de estabilizantes.

Ficha para la evaluación sensorial para determinar los atributos de olor, sabor, color y textura.

Escala hedónica: me gusta mucho (7); me gusta moderadamente (6); me gusta poco (5); no me gusta ni me disgusta (4); me disgusta poco (3); me disgusta moderadamente (2); me disgusta mucho (1).

#### 1. Evaluación de olor

Pruebas	Muestras					
	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Me gusta mucho						
Me gusta moderadamente						
Me gusta poco						
No me gusta ni me disgusta						
Me disgusta poco						
Me disgusta moderadamente						
Me disgusta mucho						

#### 2. Evaluación de sabor

Pruebas	Muestras					
	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Me gusta mucho						
Me gusta moderadamente						
Me gusta poco						
No me gusta ni me disgusta						
Me disgusta poco						
Me disgusta moderadamente						
Me disgusta mucho						

#### 3. Evaluación de color

Pruebas	Muestras					
	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Me gusta mucho						
Me gusta moderadamente						
Me gusta poco						
No me gusta ni me disgusta						
Me disgusta poco						
Me disgusta moderadamente						
Me disgusta mucho						

#### 4. Evaluación de textura

Pruebas	Muestras					
	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Me gusta mucho						
Me gusta moderadamente						
Me gusta poco						
No me gusta ni me disgusta						
Me disgusta poco						
Me disgusta moderadamente						
Me disgusta mucho						

## Anexo 17. Hoja 1 de resultados de análisis de perfil de textura



# Uleam

UNIVERSIDAD LAICA  
ELOY ALFARO DE MANABÍ

Facultad de Ciencias de la Vida  
y Tecnologías

Manta, 01 de agosto del 2023

La Decana de la Facultad de Ciencias de la Vida y Tecnologías y el Coordinador de Laboratorios de la Carrera de Agroindustrias, certifica que:

Una vez realizados los estudios correspondientes en el Laboratorio de Lácteos, se emite este documento con resultados de los siguientes análisis:

Determinación de perfil de textura, en gomitas, dicho análisis corresponden al trabajo de titulación **"Efecto de estabilizantes sobre el perfil de textura y características sensoriales en gomitas a base de pulpa de papaya y naranjilla"**, de **Nayely Michelle Loor Aveiga** C.I. 1315711127 y **Milena Karelys Mendieta Domínguez** C.I. 1317315826. Estudiantes egresadas de la Carrera de Ingeniería en Agroindustria de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí "Manuel Félix López.

TRATAMIENTO 1					
	Dureza	Cohesividad	Gomosidad	Elasticidad	Masticabilidad
Unidad	N		N		N
R1	140,722	0,3581	57,9528	0,75274	39,5890
R2	122,7126	0,29018	24,5821	0,66625	16,3777
R3	204,916	0,48948	100,303	0,83942	84,1967
Media	156,1169	0,3793	60,9460	0,7528	46,7211

TRATAMIENTO 2					
	Dureza	Cohesividad	Gomosidad	Elasticidad	Masticabilidad
Unidad	N		N		N
R1	160,966	0,47812	76,9605	0,75046	57,7558
R2	189,481	0,2608	59,3951	0,69427	32,9630
R3	74,0773	0,25223	18,6845	0,83818	15,6610
Media	141,5081	0,3304	51,6800	0,7610	35,4599

TRATAMIENTO 3					
	Dureza	Cohesividad	Gomosidad	Elasticidad	Masticabilidad
Unidad	N		N		N
R1	124,820	0,63171	78,8505	0,96066	75,7484
R2	182,193	0,69373	126,393	0,86572	109,421
R3	216,27	0,44216	105,626	0,82996	79,3661
Media	174,4277	0,5892	103,6232	0,8854	88,1785

TRATAMIENTO 4					
	Dureza	Cohesividad	Gomosidad	Elasticidad	Masticabilidad
Unidad	N		N		N

05-2623-740 ext. 127 / 05-2622758  
 Av. Circunvalación Via a San Mateo  
[www.uleam.edu.ec/facultades/](http://www.uleam.edu.ec/facultades/)


UleamEcuador

## Anexo 18. Hoja 2 de resultados de análisis de perfil de textura



**Uleam**  
UNIVERSIDAD LAICA  
ELOY ALFARO DE MANABÍ

Facultad de Ciencias de la Vida  
y Tecnologías

<b>R1</b>	179,132	0,54000	46,7311	0,95658	92,5314
<b>R2</b>	146,0182	0,41396	23,1895	0,66523	55,4264
<b>R3</b>	126,6596	0,43458	37,6605	0,67061	45,2554
<b>Media</b>	150,6033	0,4628	35,8604	0,7641	64,4044

TRATAMIENTO 5					
	Dureza	Cohesividad	Gomosidad	Elasticidad	Masticabilidad
<b>Unidad</b>	N		N		N
<b>R1</b>	125,661	0,50272	63,1728	0,87572	55,3214
<b>R2</b>	165,049	0,5891	97,2297	0,81938	79,6685
<b>R3</b>	190,117	0,45391	86,2956	0,82392	71,1007
<b>Media</b>	160,2757	0,5152	82,2327	0,8397	68,6969

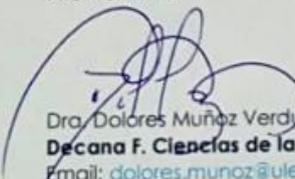
TRATAMIENTO 4					
	Dureza	Cohesividad	Gomosidad	Elasticidad	Masticabilidad
<b>Unidad</b>	N		N		N
<b>R1</b>	77,0574	0,31939	24,6112	0,73695	18,1372
<b>R2</b>	98,9926	0,38308	37,9221	0,88435	33,5363
<b>R3</b>	79,8776	0,37529	28,4162	0,78486	16,6605
<b>Media</b>	85,3092	0,3593	30,3165	0,8021	22,7780

Particular que informamos para fines pertinentes.

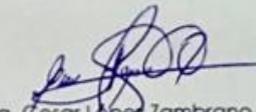
  

Atentamente



Dra. Dolores Muñoz Verduga, Ph.D.  
**Decana F. Ciencias de la Vida y Tecnologías**  
Email: [dolores.munoz@uleam.edu.ec](mailto:dolores.munoz@uleam.edu.ec)  
Cc.: Archivo.

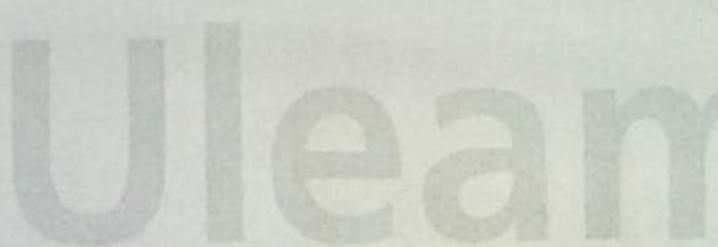




Ing. Cesar Lopez Zambrano Mg.  
**Coordinador de Laboratorio**  
Email: [cesar.lopez@uleam.edu.ec](mailto:cesar.lopez@uleam.edu.ec)

05-2623-740 ext. 127 / 05-2622758  
Av. Circunvalación Vía a San Mateo  
[www.uleam.edu.ec/facultades/](http://www.uleam.edu.ec/facultades/)





**UleamEcuador**