



# UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS

FORMULACIÓN DE UNA MERMELADA DE MANGO Y MARACUYÁ  
CON INCLUSIÓN DE INULINA DE ACUERDO A LA NTE INEN 2825.

ORDOÑEZ CHAMBA MARCO ANTONIO  
INGENIERO EN ALIMENTOS

MACHALA  
2021



# UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS

FORMULACIÓN DE UNA MERMELADA DE MANGO Y  
MARACUYÁ CON INCLUSIÓN DE INULINA DE ACUERDO A LA  
NTE INEN 2825.

ORDOÑEZ CHAMBA MARCO ANTONIO  
INGENIERO EN ALIMENTOS

MACHALA  
2021



# UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS

EXAMEN COMPLEXIVO

FORMULACIÓN DE UNA MERMELADA DE MANGO Y MARACUYÁ CON  
INCLUSIÓN DE INULINA DE ACUERDO A LA NTE INEN 2825.

ORDOÑEZ CHAMBA MARCO ANTONIO  
INGENIERO EN ALIMENTOS

MATUTE CASTRO NUBIA LISBETH

MACHALA, 21 DE SEPTIEMBRE DE 2021

MACHALA  
21 de septiembre de 2021

# FORMULACIÓN DE UNA MERMELADA DE MANGO Y MARACUYÁ CON INCLUSIÓN DE INULINA DE ACUERDO A LA NTE INEN 2825

*por* Marco Antonio Ordoñez Chamba

---

**Fecha de entrega:** 04-oct-2021 10:47a.m. (UTC-0500)

**Identificador de la entrega:** 1665037417

**Nombre del archivo:** CASO\_PRACTICO\_COMPLEXIVO\_MARCO\_ORD\_EZ.pdf (646.95K)

**Total de palabras:** 8182

**Total de caracteres:** 47496

## CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

El que suscribe, ORDOÑEZ CHAMBA MARCO ANTONIO, en calidad de autor del siguiente trabajo escrito titulado FORMULACIÓN DE UNA MERMELADA DE MANGO Y MARACUYÁ CON INCLUSIÓN DE INULINA DE ACUERDO A LA NTE INEN 2825., otorga a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tiene potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

El autor declara que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

El autor como garante de la autoría de la obra y en relación a la misma, declara que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asume la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.

Machala, 21 de septiembre de 2021



ORDOÑEZ CHAMBA MARCO ANTONIO  
0707030698

## **DEDICATORIA**

Tengo el grato honor de dedicar el presente trabajo al todo poderoso a Dios, mis padres Mariana y Antonio así también mis hermanos Javier y Anthony por la confianza, el apoyo incondicional durante todo el proceso e impulsarme y motivarme a cumplir mis metas.

*Marco Antonio Ordóñez Chamba*

## AGRADECIMIENTO

Agradezco principalmente al dador de vida, el centro de todo a Dios por darme fortaleza y sabiduría para poder enfrentar todos los retos que significaron el transcurso de esta etapa de estudios.

También agradezco a mi tutora, Ing. Nubia Matute por guiarme en el desarrollo del presente trabajo y a todos los docentes de la carrera de Ingeniería en Alimentos por la importante impartición de sus conocimientos y formarme en el ámbito profesional.

Finalmente, a mi familia por ser la razón y el motivo de lucha de vida, así también agradezco amigos que me han apoyado de alguna manera en el transcurso de la carrera.

*Marco Antonio Ordóñez Chamba*

## RESUMEN

El objetivo de este trabajo es formular una mermelada de mango y maracuyá, bajo la normativa INEN 2825. Para ello en el producto se consideran parámetros que aseguran la calidad e inocuidad de la mermelada. Se tomó en cuenta la aceptación del nuevo producto, en cuanto sus características organolépticas que pueden proporcionarles las materias empleadas.

Se detalla cada etapa del proceso y las variables de control a tener en cuenta, así como: control de calidad de materias primas, ph, brix, tiempo y temperaturas óptimas en la etapa de tratamiento térmicos siempre regidas a las consideraciones de normativa a las que se debe someter. Se presenta puntos críticos de control durante el proceso y así también límites críticos de importancia a tener en cuenta el proceso y el producto final.

Se realizó un estudio de las nuevas tendencias e innovaciones realizadas en la producción de mermeladas y por último punto se muestra la ficha de evaluación sensorial que nos ayudará en la evaluación que corresponde aceptación y rechazo como la caracterización del producto.

**Palabras claves:** mermelada, organolépticas, brix, puntos críticos



## ABSTRACT

The objective of this work is to formulate a mango and passion fruit jam, under the INEN 2825 standard. For this, the parameters that ensure the quality and safety of the jam are considered in the product. The acceptance of the new product was taken into account, in terms of its characteristic organoleptic that the materials used can provide.

Each stage of the process and the control variables to take into account are detailed, as well as: quality control of raw materials, pH, brix, time and optimal temperatures in the heat treatment stage always governed by the regulatory considerations to which must be submitted. Critical control points are presented during the process and thus also critical limits of importance to take into account the process and the final product.

A study of the new trends and innovations made in the production of jams was carried out and finally the sensory evaluation sheet is shown that will help us in the evaluation that corresponds to acceptance and rejection as the characterization of the product.

**Keywords:** jam, organoleptic, brix, critical points

## ÍNDICE

<b>1.</b>	<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>8</b>
<b>2.</b>	<b>GENERALIDADES .....</b>	<b>9</b>
2.1.	Mermelada.....	9
2.1.1.	Concepto.....	9
2.1.2.	Clasificación y Definición.....	9
2.2.	Requisitos generales en mermeladas .....	10
2.2.1.	Requisitos físicos químicos .....	11
2.3.	Insumos en la elaboración de mermelada.....	12
2.3.1.	Agua .....	12
2.3.2.	Azúcar .....	12
2.3.3.	Estabilizante .....	13
2.3.4.	Acidulante .....	14
2.3.5.	Conservante .....	14
2.4.	Frutas .....	15
2.4.1.	Mango.....	15
2.4.2.	Maracuyá.....	17
2.5.	Fibra dietaria antioxidante .....	19
2.5.1.	Inulina.....	19
2.6.	Nuevas tendencias en el diseño de mermeladas .....	21
<b>3.</b>	<b>DESARROLLO .....</b>	<b>23</b>
3.1.	Materia prima .....	23
3.2.	Formulación.....	24
3.3.	Inclusión de inulina en formulación .....	28
3.4.	Evaluación sensorial del producto .....	29
3.5.	Diagrama de flujo .....	30
3.6.	Descripción del proceso de elaboración de mermelada.....	31

3.6.1. Recepción de materia prima.....	31
3.6.2. Acondicionamiento .....	31
3.6.3. Pesado .....	31
3.6.4. Pelado y cortado.....	31
3.6.5. Escaldado y despulpado .....	31
3.6.6. Mezclado .....	32
3.6.7. Cocción .....	32
3.6.8. Envasado y sellado.....	32
3.6.9. Enfriado.....	33
3.6.10. Etiquetado .....	33
3.6.11. Almacenado.....	33
3.7. Variables de control y límites de críticos.....	34
<b>4. CONCLUSIONES .....</b>	<b>37</b>
<b>5. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>38</b>
<b>6. ANEXOS .....</b>	<b>45</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Contenido de frutas .....	10
Tabla 2 Propiedades fisicoquímicas de las mermeladas .....	11
Tabla 3 Características de mermeladas de frutas .....	11
Tabla 4 Parámetros fisicoquímicos .....	16
Tabla 5 Composición general del mango según su variedad .....	16
Tabla 6 Composición del mango.....	17
Tabla 7 Composición nutricional de maracuyá.....	18
Tabla 8 Formulación de mermelada (Peso - Sólidos solubles) .....	26
Tabla 9 Formulación porcentual de mermelada .....	27
Tabla 10. Formulación de mermelada con inclusión de Inulina .....	28
Tabla 11. Variables de control y límites críticos en el proceso de elaboración de mermelada .....	35

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Diagrama de interacción de los componentes del gel .....	14
Ilustración 2. Propiedades físicas de la inulina y Oligofructosa .....	20
Ilustración 3. Características del estado de maduración del mango .....	23
Ilustración 4. Grado de maduración del fruto maracuyá .....	23
Ilustración 5. Diagrama de flujo para mermelada .....	30

## 1. INTRODUCCIÓN

El Ecuador es un país rico en biodiversidad, consta de reconocimiento por ser productor de frutas tropicales, debido a los diversos climas que dispone entre una región y otra. Pero debido a la existente deficiencia de información sobre muchas de las frutas que se cosechan en el país, impide su completo aprovechamiento mediante la elaboración de productos nuevos. (Angulo & Apugllón, 2016)

La nutrición es un punto relevante dentro del proceso de desarrollo de la salud de las personas, para ello es preciso considerar las frutas tropicales como un incentivo principal para que sean consumidas diariamente, con ello permitiendo generar fortalezas benéficas en la salud y la resistencia de las defensas del cuerpo. (FAO, 2013)

El desarrollo de formulaciones para la fabricación de productos hortofrutícolas es adecuado para aplicación de pequeñas industrias que promueven la utilización de recursos y la producción local de alimentos, y ha llevado a la introducción de prácticas que garantizan la seguridad y satisfacen las expectativas de los consumidores.

La innovación a través del desarrollo continuo de productos nuevos es un factor clave de competitividad. El uso de frutas tropicales e ingredientes nutricionales es ideal y tiene mucha relevancia en la obtención de una variedad de productos.

Ante el desconocimiento de formulaciones a partir de frutas tropicales el objetivo de este trabajo es formular una mermelada a partir de mango (*Mangifera indica*) y maracuyá (*Passiflora edulis l.*) con la adición de inulina de acuerdo a la INEN 2825 proponiendo la inclusión de una fibra alimentaria antioxidante en el desarrollo del producto como innovador.

## 2. GENERALIDADES

### 2.1. Mermelada

#### 2.1.1. *Concepto*

Según la Norma Técnica Ecuatoriana (NTE INEN 2825, 2013) la mermelada es un producto que se lo prepara de forma cocida, en donde sus ingredientes pueden ser enteros, en trozos o en jugo, que se mezclan con otros productos alimenticios, de donde sale un sabor dulce, y que mediante el proceso a seguir, se obtiene el alimento semilíquido o espeso, según como se quiera presentar el producto.

Las mermeladas son un tipo de alimentos que constan principalmente de dos productos como es la pulpa de la fruta y sacarosa, donde se procede a realizar una concentración mediante cocción de los azúcares presentes en la mezcla hasta obtener la concentración final deseada y la cual es dada por las normativas regidas en cada país.(Benitez & Pozuelo, 2017)

Los ingredientes principales empleados en la elaboración de mermelada son: hortalizas o frutas, agua, ácido cítrico, azúcar y pectina, así también, en muchas ocasiones se suele aplicar aditivos conservadores como benzoato de sodio o sulfitos, además de colorantes y aromatizantes, estos dependen de las normativas regidas en cada país. La utilización de ácido o la combinación de una fruta con esta característica al momento de elaborar mermeladas reduce el tiempo de elaboración y mejora la calidad del producto final.

#### 2.1.2. *Clasificación y Definición*

**Mermelada de agrios:** Producto elaborado con una o una mezcla de frutas cítricas. Preparado con uno o más de los siguientes ingredientes: frutas enteras o en trozos. Pueden ser hechas con o sin la adición de agua.(NTE INEN 2825, 2013)

**Mermelada sin frutos cítricos:** Es el producto preparado por cocimiento de frutas enteras, en trozos o sabor machacadas mezcladas con productos alimenticios que aportan un dulce hasta obtener un producto semilíquido o espeso/viscoso. (NTE INEN 2825, 2013)

**Mermelada tipo jalea:** Producto al que se le ha restado todos los sólidos insolubles y el cual puede o no contener una proporción de cáscara de la fruta finamente cortada. (NTE INEN 2825, 2013)

## 2.2. Requisitos generales en mermeladas

El producto final deberá poseer una consistencia gelatinosa, con el color y el sabor apropiados para el tipo o clase de fruta empleada como ingrediente en la preparación de la mezcla, tomando en consideración cualquier sabor impartido por ingredientes facultativos o por cualquier colorante permitido utilizado. El producto deberá estar libre de olores, sabores o materiales defectuosos normalmente asociados con las frutas.(NTE INEN 2825, 2013)

Según NTE INEN 2825, (2013) en cuanto la cantidad de fruta empleada como ingrediente en el producto terminado no deberá ser menor 45% en general excepto las siguientes frutas:

**Tabla 1** Contenido de frutas

<b>% en fracción de masa</b>	<b>Fruta</b>
<b>35</b>	Grosellas negras, mangos, membrillos, rambután, grosellas rojas, escaramujos, hibisco, serba y espino falso
<b>30</b>	Guanábana (cachimón espinoso) y arándano
<b>25</b>	Banana(plátano), “cempedak”, jengibre, guayaba, jaca y zapote
<b>23</b>	Manzanas de acajú
<b>20</b>	Durián
<b>10</b>	Tamarindo
<b>8</b>	Granadilla y otras frutas de gran acidez y fuerte aroma

Cuando se mezclen distintas frutas, el contenido mínimo deberá ser reducido en proporción a los porcentajes utilizados

**Fuente:** (NTE INEN 2825, 2013)

### 2.2.1. Requisitos físicos químicos

**Sólidos solubles en mermeladas.**- El porcentaje de sólidos solubles en mermelada de agrios declarados por la normativa nacional ecuatoriana nos indica que debe estar entre el 60 al 65% °Brix o superior, así también que en mermeladas sin frutos cítricos los sólidos solubles deben estar entre 40 – 65 °Brix o menos.(NTE INEN 2825, 2013)

Las mermeladas también son una alternativa para la conservación de frutas, especialmente las especies de frutas altamente perecederas. La preparación de este producto se basa en la conservación de un sustrato concentrado con un mínimo de 65% de sólidos solubles y pH ácido.(Torregroza et al., 2019)

**Tabla 2 Propiedades fisicoquímicas de las mermeladas**

Requisitos	Mínimo	Máximo
Sólidos solubles por lectura refractométrica en % fracción de masa	65	-
Ph a 20°C	-	3,5
Acidez en % en fracciones de masa (ácido cítrico)	0,5	-

**Fuente:** (Cámara de Comercio de Bogotá, 2015) según (CONTEC, 2007)

De acuerdo a la normativa NTE INEN 419 nos detalla los parámetros mínimos y máximo con respecto a las características, así como método de ensayo

**Tabla 3 Características de mermeladas de frutas**

Características	Unidad	Min	Max	Método de ensayo
Sólidos solubles (20°C)	% m/m	65	-	INEN 380
Ph	mg/kg	2,8	3,5	INEN 389



Ácido ascórbico	mg/kg	-	500	INEN 384
Dióxido de azufre	mg/kg	-	100	*
Benzoato sódico, sorbato de potasio, solo o combinados	%	-	1000	*
Mohos	campos positivos	-	30	INEN 386
Cenizas	% m/m	-	**	INEN 401

**Fuente:** (NTE INEN 419, 1988)

### **2.3.Insumos en la elaboración de mermelada**

#### **2.3.1. Agua**

El agua empleada en la elaboración de mermelada debe ser potabilizada y cumplir con las especificaciones aportado en la normativa NTE INEN 1108: 2020

- Presentar sabor y olor agradable
- No sobrepasar el límite permitido de metales pesados
- Ausencia de Coliformes fecales, Cryptosporidium, Giardia

#### **2.3.2. Azúcar**

Es un disacárido compuesto por glucosa y fructosa, adquirido mediante refinación de la caña de azúcar y así como también de la remolacha azucarera.(Aguiar, 2015)

Según su composición estructural, existen varios tipos de azúcares, como disacáridos, monosacáridos, etc. El propósito de estos compuestos es conferir sabor a los productos y ayudar a mejorar su textura y conservación. Un claro ejemplo es en el caso de las mermeladas que en conjunto con la pectina ayuda con la gelificación y con ello con la textura del producto final. (Cabezas et al., 2016)

Si se agrega azúcar en cantidad menor al 60% esta se puede fermentar y proliferando de esta manera los hongos y si es superior al 60% existe la posibilidad que cristalice parte del azúcar existente en el almacenamiento pero para evitar aquello se hace necesario efectuar una de las siguientes prácticas como: adicionar glucosa (jarabe de glucosa) o adicionar ácido para inducir una mayor inversión de la sacarosa.(Aguiar, 2015)

### **2.3.3. Estabilizante**

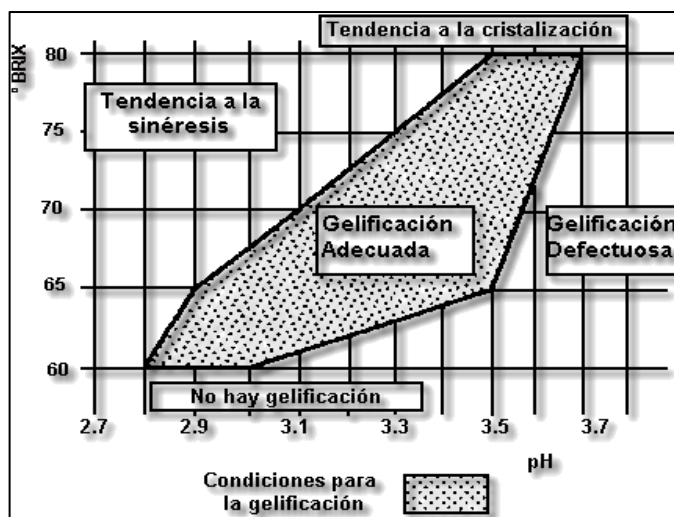
**Pectina (E- 440).** - Las pectinas (polisacáridos) son excelentes gelificantes, conforman parte de las membranas celulares de ciertas frutas (manzanas, cítricos). En combinación con ácidos, en soluciones concentradas de azúcar, componen distintos geles de suma relevancia en la elaboración de todo tipo de mermeladas.(Angulo & Apugllón, 2016)

La pectina es uno de los estabilizadores más versátiles del mercado. Sus propiedades como gelificante, espesante y estabilizante, lo convierten en un aditivo esencial en la manufactura de variedades de alimentos. Generalmente la pectina ha sido utilizada en la producción industrial y doméstica de mermeladas y jaleas de fruta, facilitando la textura deseada.(Muñoz, 2016)

Según (Intriago et al., 2017) en la elaboración de mermelada la primera fase consiste en reblandecer la fruta, y así se rompan las membranas de las células y obtener la pectina. Este proceso de obtención de pectina se facilita en frutas verdes, porque son las que contienen la mayor cantidad.

## Diagrama de interacción de los componentes del gel

*Ilustración 1 Diagrama de interacción de los componentes del gel*



Fuente:(Rodríguez, 2012)

### 2.3.4. Acidulante

En la elección de un acidulante o combinación de ellos se debe considerar: efectos organolépticos del alimento, las propiedades fisicoquímicas y la fuerza del ácido.

**Ácido cítrico (E – 330).** - Es una sustancia que es usado para reducción del pH de la mermelada, además que confiere brillo y también color, esto va mejorando su sabor, eludiendo también que se cristalice la azúcar, es decir ayuda a la conservación, ya que en rangos de 3 – 3,5 pH en su mayoría los microorganismos no pueden desarrollarse. Este proceso se ejecuta previamente de realizar la cocción para facilitar la extracción de la pectina de las frutas.

### 2.3.5. Conservante

Son sustancias que se añaden a los alimentos para evitar su deterioro, previniendo el desarrollo de microorganismos. Los conservantes más aplicados son el sorbato de potasio y benzoato de sodio.

Dependiendo del contenido de azúcar, la temperatura de envasado y las características del recipiente utilizado, se pueden recomendar conservantes para evitar el crecimiento de moho o levadura. Productos envasados herméticamente a temperaturas (80 -90 °C) el producto permanece estéril comercialmente hasta su apertura.(Angulo & Apugllón, 2016)

**Sorbato de potasio (E-202).** - El sorbato de potasio es imprescindible en conservas de alimentos con elevado contenido de humedad, generalmente estos productos son más propensos al ataque de mohos y levaduras.

Este conservante E- 202 cumple un rol primordial en los alimentos con alto contenido de humedad y generalmente es utilizado en porcentajes entre 0,02 y 0,05. Su eficiencia estará ligado en parámetros como humedad y ph del alimento; cuanta mayor humedad y ph, más conservante se necesitará para inhibir la proliferación microbiana.(Worlock & Urfalino, 2018)

El CODEX STAN 192, (1995) nos establece que la dosis máxima permitida de sorbato de potasio para mermeladas es 1.000 mg/kg

## **2.4. Frutas**

### **2.4.1. Mango**

El mango (*Mangifera indica* L.) corresponde a la familia de las *Anacardiaceae*. Es un árbol perennifolio con gran tamaño de extensa vida originario de Asia se ubica naturalizado en muchas regiones tropicales y subtropicales.(Banchon & Palma, 2018)

Esta fruta tropical es considerado un alimento funcional debido que es una fuente importante de antioxidantes y su ingesta brinda cantidades significativas de compuestos bioactivos como carotenoides, ácido ascórbico y compuestos fenólicos, estos demuestran un gran potencial para modular los factores de riesgo de enfermedades.(Maldonado et al., 2016)

## Características Físicoquímicas

*Tabla 4 Parámetros físicoquímicos*

PARÁMETROS	MADUREZ FISIOLÓGICA	10 DÍAS DESPUÉS
Sólidos solubles (°Brix)	10,5	20
Actividad del agua (Aw)	0,992	0,983
Ph	3,3	5,3
% acidez (ácido cítrico)	1,5	0,35
Firmeza de cascara ( $kg/cm^2$ )	5,4	2,3
Firmeza de pulpa ( $kg/cm^2$ )	1,85	0,4

**FUENTE:** (*Introducción a La Tecnología Del Mango*, 2019)

*Tabla 5 Composición general del mango según su variedad*

Mango variedad	% pulpa	% cáscara	% hueso
Criollo	45,66	26,51	27,83
Haden	54,25	28,99	16,76
Diplomático	54,04	27,54	18,42
Manila Oro	58,29	24,68	17,03
Manila Rosa	61,89	23,31	14,80
Kent	68,80	20,80	10,40
Keitt	69,34	19,96	10,70

**FUENTE:**(*Introducción a La Tecnología Del Mango*, 2019)

**Propiedades Nutricionales.** - El mango es una fruta tropical de suma interés referente al aspecto nutricional, bifuncional así como también en lo tecnológico. Desde la perspectiva nutricional, esta fruta nos brinda de una fuente rica en: carbohidratos, vitaminas y antioxidantes. Promediando, 100 g de pulpa de mango contribuyen un 47 % del requerimiento diario para un adulto en vitamina C, el 25 % corresponde a vitamina A y un 13% de vitamina E. Destacando dentro de las propiedades biofuncionales, el mango es rico en variedades de antioxidantes, entre los que se puede resaltar las mangiferina y lupeol. (*Introducción a La Tecnología Del Mango*, 2019)

**Tabla 6 Composición del mango**

<b>COMPONENTES PRINCIPALES (g)</b>	
Agua	82
Proteínas	0,6
Grasa	0,5
Carbohidratos	12,5
Fibra	1,7
<b>MINERALES (mg)</b>	
Calcio	12
Fosforo	13
Sodio	5
Hierro	400 µg
<b>VITAMINAS (mg)</b>	
Caroteno	3
Vitamina E	1
Vitamina B1	45 µg
Vitamina B2	505 µg
Ácido ascórbico	40

FUENTE: (Andrade & Coello, 2011)

#### **2.4.2. Maracuyá**

Esta fruta tropical es también conocida como la fruta de la pasión debido a sus características como su sabor ácido y su exquisito aroma, existen diversas variedades que varían según el tamaño, olor y color del maracuyá, son comercializadas en la actualidad por 40 países de este modo cubriendo las demandas de la misma.

Dentro de sus características biofuncionales el maracuyá posee polifenoles con una alta propiedad antioxidante y antiinflamatoria, incrementando paulatinamente el metabolismo debido a su capacidad energética y así también ayudando a la reducción de medidas corporales.(F. T. González et al., 2016)

La composición general de la fruta de maracuyá corresponde: cáscara 50-60%, jugo 30-40%, semilla 10-15%, siendo de mayor relevancia e interés el jugo.(Rentería, 2014)

### **Propiedades Nutricionales**

*Tabla 7 Composición nutricional de maracuyá*

<b>VALOR PROMEDIO POR CADA 100 g</b>		
<b>Componente</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>
Energía	kcal	67
Agua	g	82,3
Proteínas	g	0,9
Grasa total	g	0,4
Carbohidratos totales	g	16,1
Carbohidratos disponibles	g	15,9
Fibra cruda	g	0,2
Fibra dietaria	g	0,2
Cenizas	g	0,6
Calcio	mg	13
Fósforo	mg	30
Hierro	mg	3
Zinc	mg	0,06
Vitamina A	µg	410
Tiamina	mg	0,03
Riboflavina	mg	0,15
Niacina	mg	2,24
Vitamina C	mg	22

**FUENTE:** (Roman, 2019) **según** (Instituto Nacional de Salud, 2017)

## **2.5. Fibra dietaria antioxidante**

La fibra dietaria se considera un grupo de carbohidratos complejos que el organismo humano no puede digerir y juega un papel importante en la dieta y la salud humana. Sin embargo, existe evidencia que señala que estos carbohidratos complejos pueden interactuar directamente con los compuestos fenólicos presentes en los alimentos e interferir con su absorción normal. (Quirós et al., 2011)

La composición de la fibra dietaria son: carbohidratos análogos (ej. almidón resistente, maltodextrinas indigeribles, maltodrextinas resistentes, metilcelulosa, hidroxipropilmetilcelulosa) sustancias de lignina y complejo de lignina (ej. ceras, cutinas, suberinas) y polisacáridos no almidonosos (ej. celulosa, pectinas, arabinosilanos). (Herrera, 2019)

El concepto Fibra Dietaria Antioxidante fue introducido por Saura et al., (1993), definiendo el término como: “Fibra dietaria rica en compuestos fenólicos asociados que combinan en un solo material tanto el efecto fisiológico de la fibra dietaria como la capacidad antioxidante de los compuestos fenólicos”.

### **2.5.1. Inulina**

Es un carbohidrato de almacenamiento que se encuentra en diversas especies vegetales y en alimentos como cebolla, ajo, alcachofa, espárragos, plátanos, cereales entre otros. (Haddad et al., 2019)

Posee un sabor neutro suave, es moderadamente soluble en agua y brinda cuerpo, palatividad y en el área alimentaria se lo emplea como sustituto del azúcar, reemplazantes de las grasas, agente texturizante y/o estabilizador de espuma y emulsiones. (Ramírez, 2017)



Con respecto al inulina es más limitada la libertad de sustitución ya que comprende sólo 30% del dulzor generado por la sacarosa una razón de suma relevancia para considerar como sustitución parcial en las formulaciones póstumas a realizar.(Lara et al., 2017)

En 1992 la FDA, la inulina como sus derivados fueron aceptados como ingrediente GRAS (generalmente reconocido como seguro), lo que nos indica que puede usarse sin restricciones en la formulación de productos alimenticios incluso en las destinadas para infantes.(Macías, 2020)

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda una ingesta de 27 a 40g de fibra dietética al día de diferentes fuentes y la FDA nos propone que para adultos el consumo sea de 25 g de fibra por cada 2000 kcal por día.(Macías, 2020)

### **Ilustración 2. Propiedades físicas de la inulina y Oligofruktosa**

Característica	Inulina	Inulina HP	Oligofruktosa
Estructura química <sup>(*)</sup>	GF <sub>n</sub> (2 = n = 60)	GF <sub>n</sub> (10 = n = 60)	GF <sub>n</sub> + F <sub>n</sub> (2 = n = 7)
GP <sub>prom</sub>	12	25	4
Materia seca (g/100g)	95	95	95
Pureza(g/100g)	92	99.5	95
Azúcares (g/100g)	8	0.5	5
pH	5 - 7	5 - 7	5 - 7
Cenizas (g/100g)	< 0.2	< 0.2	< 0.2
Metales pesados (g/100g secos)	< 0.2	< 0.2	< 0.2
Apariencia	Polvo blanco	Polvo blanco	Polvo blanco o jarabe viscoso
Sabor	Neutral	Neutral	Moderadamente dulce
Dulzor % (vs. sacarosa=100%)	10	Ninguno	35
Solubilidad en agua a 25°C (g/L)	120	25	> 750
Viscosidad en agua (5% p/p sol. acuosa) a 10 °C (mPa.s)	1.6	2.4	< 1.0
Funcionalidad en alimentos	Sustituto de grasas	Sustituto de grasas	Sustituto de azúcar
Sinergismo	Con agentes gelificantes	Con agentes gelificantes	Con edulcorantes intensos

**Fuente:** (Salvatierra, 2015)

## 2.6.Nuevas tendencias en el diseño de mermeladas

(M. González et al., 2019) concluye en su estudio la inclusión de cáscara de mango (CM) como fuente de fibra dietaria en una mermelada fue tecnológicamente factible, que es posible incluir 30% de CM sin afectar su calidad sensorial logrando que la mermelada contenga aproximadamente 7,8 % de Fibra dietética soluble total y que la mitad fue soluble y la otra parte insoluble convirtiendo al producto en un alimento funcional.

(Igual, 2019) nos presenta sobre el desarrollo de mermelada elaboradas con polvo originario del secado de la cáscara de la mandarina con la finalidad de dar valor añadido a subproductos de la industria alimentaria utilizándose como ingrediente funcional y se concluye sugiriendo que puede ser empleado como ingrediente conservante y funcional debido a que es rico en antioxidantes y puede ser reemplazado hasta en 5% (fruta: polvo).

(Torregroza et al., 2019) en su estudio realizó la inclusión de pectina extraída de la cáscara de cacao con diferentes concentraciones (0,2%, 0,4%, 0,6%) y ácido cítrico (0,1%, 0,3%, 0,5%) mediante un diseño factorial con la finalidad de enriquecer, optimizar y cuantificar la aceptabilidad de la mermelada de mango el cual obtuvo mediante una escala hedónica de 7 puntos un valor de 6,75.

(Díaz, 2019) se describe en este estudio acerca de la elaboración de mermelada a partir de tubérculo andino llamado mashwa fuente importante de grandes nutrientes y antioxidantes como flavonoides y polifenoles con ello dándole un valor agregado, así como también dar a conocer una nueva materia prima a emplear en el ámbito industrial alimentario.

(Juarez, 2018) nos relata acerca de la extracción de pectina a partir de la cáscara de mango variedad Edward mediante la metodología de precipitación con solventes orgánicos teniendo un rendimiento de 2,26 %, sus características fisicoquímicas denotan que es alto en

metoxilo de buena calidad. Al aplicar en la elaboración de mermelada de pulpa de mango lo clasifican como una pectina de rápida gelificación con una buena aceptabilidad ante los consumidores.

(Guanquiza, 2018) en este estudio elaboró una mermelada a partir de naranjilla y la inclusión de camote como agente espesante esto se debe al gran contenido de almidón y esta al ser sometido a temperaturas superiores de 50°C transforma en mucilago el almidón hinchándose produciendo un espesamiento y no fue necesario la utilización de grandes cantidades de pectina.

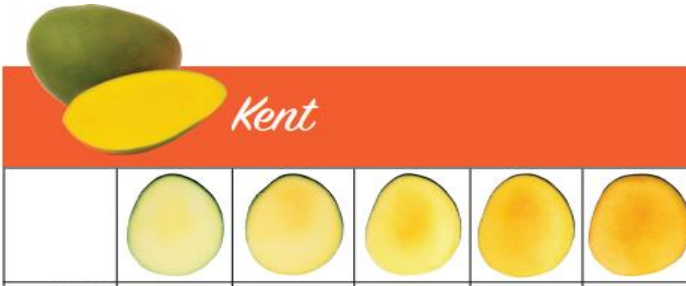
(Arias et al., 2018) en este aporte investigativo nos refiere acerca de una nueva tendencia como es la producción y consumo de alimentos a base de flores orgánicas, que se han desarrollado con el fin de buscar una alternativa alimenticia más saludable y cubrir las necesidades de utilizar recursos naturales libre de agentes químicos utilizados en la agricultura las cuales sufren afecciones a nivel ambiental y reacciones adversas a la salud. Así también concluyen con un análisis económico de la mermelada de flores orgánicas afirmando que es un proyecto rentable y sostenible en el largo plazo.

### 3. DESARROLLO

#### 3.1. Materia prima

Para el desarrollo de este trabajo se plantea la utilización mango de la especie Kent variedad Sandersha recolectado en estado de madurez fisiológica de cosecha, pero no madurez de consumo esto permite que durante el transporte no se estropee y permanece en buenas condiciones durante más tiempo. Es procesado con un índice de maduración estado ° 4 detallado en la siguiente (Ilustración 3) detalles como °Brix, firmeza, materia seca.

*Ilustración 3. Características del estado de maduración del mango*






	1	2	3	4	5
ESTADO	1	2	3	4	5
FIRMEZA	48-22	29-14	21-11	11-5	6-1
BRIX	6-8	7-12	11-15	12-17	16-20
MATERIA SECA	--	>15	>15	>15	>15

**Fuente:** (National Mango Board, 2017)

En el caso del maracuyá para el desarrollo del presente trabajo se plantea de la especie Passiflora Edulis variedad flavicarpa recolectadas 45 a 70 días después de la polinización y procesada con frutos que alcancen los grados de coloración 4 – 6.

*Ilustración 4. Grado de maduración del fruto maracuyá*

GRADO COLORACIÓN	CARACTERÍSTICAS	ILUSTRACIÓN
4	Color amarillo ocupa casi todo el fruto, excepto pequeñas áreas verdes en los polos	
5	Fruto completamente amarillo	
6	Fruto amarillo intenso, sobremadurez	

**Fuente:**(Procomer, 2019)

### 3.2. Formulación

Considerando 50: 50 en cuanto proporción de frutas, lo cual cumple con lo requerido en la NTE INEN 2825,(2013) en donde se requiere como mínimo 35% de pulpa y teniendo en cuenta los 15 kg de peso final del producto.

- °Brix de la mezcla de pulpas: 12
- pH de la mezcla de pulpas: 3.7
- % pectina de la mezcla de pulpas: 0,04%
- Grado SAG pectina comercial: 75
- Consumo de ácido al 40%: 2.5 ml para 100 gr de muestra

15 kg	100%	}	3,75 kg de pulpa de mango
X	50 %		3,75 kg de pulpa de maracuyá

$$x = 7,5 \text{ kg peso de pulpa}$$

Teniendo presente pérdidas correspondientes a cáscara y corazón tomando en consideración lo planteado en la Tabla 5 y 2.4.2 se puede determinar peso bruto de ambas frutas:

#### Mango (Kent)

68,8%      3,75

100%      x

$$x = 5,451 \text{ kg de mango}$$

#### Maracuyá

40 %      3.75

100%      x

$$x = 9,375 \text{ kg de maracuyá}$$

$$5,451 \text{ kg de mango} + 9,375 \text{ kg de maracuyá} = 14,826 \text{ kg peso bruto}$$

#### Pectina de la mezcla de pulpas de frutas (0,04%)

100 kg      0,04

7,5 kg      x

$$x = 0,003 \text{ kg de pectina}$$

**Sólidos solubles aportados por las frutas (12 °Brix)**

Si la mezcla de pulpa de las frutas contiene 12% de sólidos solubles. Cuánto aportarán 7,5 kg de fruta.

$$\begin{array}{ccc} 100 \text{ kg} & 12 & \\ 7,5 \text{ kg} & x & \end{array} \quad x = 0,9 \text{ kg de sólidos solubles}$$

**Cantidad de ácido requerido (Consumo de ácido al 40%: 2.5 ml para 100 gr de muestra)**

$$\begin{array}{ccc} 0,1 \text{ kg} & 2,5 \text{ ml} & \\ 7,5 \text{ kg} & x & \end{array} \quad x = 187,5 \text{ ml}$$

Si en cada 100 ml hay 2,5 g de ácido cítrico en 187,5 ml habrá

$$\begin{array}{ccc} 100 \text{ ml} & 40 \text{ g} & \\ 187,5 \text{ ml} & x & \end{array} \quad \begin{array}{l} x = 75 \text{ g de ácido cítrico req.} \\ 0,075 \text{ kg de ac. cítrico} \end{array}$$

**Cantidad de azúcar necesaria**

Si 7.5 Kg constituyen el 50% del peso de la mermelada, se pueden calcular un 52% para compensar el desplazamiento de peso efectuado por los otros ingredientes (ácido y pectina)

$$\begin{array}{ccc} 52 \% & 7,5 \text{ kg} & \\ 100\% & x & \end{array} \quad x = 14,423 \text{ kg}$$

De acuerdo a la normativa, la cantidad de sólidos solubles mínima debe ser del 65%

$$\begin{array}{rcl}
 100 \text{ kg} & 65 \text{ s.s.} & \\
 14,423 \text{ kg} & x & \mathbf{x = 9,375 \text{ kg de s.s.}}
 \end{array}$$

Tomando en consideración los sólidos solubles de las frutas

$$9,375 \text{ kg} - 0,9 \text{ kg} = \mathbf{8,475 \text{ kg de Azúcar por añadir}}$$

#### **Pectina necesaria por adicionar (Grado SAG pectina comercial: 75)**

Una pectina de 75 ° SAG nos dice que 1 kg de pectina es capaz de gelificar 75 kg de azúcar

$$\begin{array}{rcl}
 1 \text{ kg} & 75 \text{ kg} & \\
 X & 9,75 \text{ kg} & \mathbf{X = 0,13 \text{ kg de Pectina}}
 \end{array}$$

#### **Considerando la pectina de la mezcla de pulpa de las frutas**

$$0,13 \text{ kg} - 0,003 \text{ kg} = \mathbf{0,127 \text{ kg de Pectina por añadir}}$$

En base a los cálculos realizados, la formulación de la mermelada el cual quedará planteada en función del contenido de sólidos tal como puede ver en la Tabla 8 y en la Tabla 9 se plantea de manera porcentual.

**Tabla 8 Formulación de mermelada (Peso - Sólidos solubles)**

<b>INGREDIENTES</b>	<b>PESO</b>	<b>SÓLIDOS SOLUBLES</b>
FRUTAS	7,5	0,12
AZÚCAR	8,475	8,475
ÁCIDULANTE	0,075	0,075
PECTINA AGREGADA	0,13	0,13
<b>TOTAL</b>	<b>16,18 kg</b>	<b>8,8 s.s.</b>

$$7,5 \text{ kg pulpa}(0,12) + 8,475 \text{ kg Azucar} + 0,075 \text{ kg Pectina} = 16,18 \text{ kg } (x)$$

$$9,45 \text{ kg} = 16,18 \text{ kg } (x)$$

$$x = 0,5841 = 58,41\% \text{ solidos solubles}$$

Disminución de peso que habrá que obtener por evaporación para ajustar los sólidos solubles al 65%

$$16,18 \text{ kg}(0,5841) = B + C(0,65)$$

$$9,41 = 0,65 C$$

$$C = 15 \text{ kg de mermelada}$$

$$16,18 \text{ kg} = B + 15 \text{ kg}$$

$$B = 1,18 \text{ Kg H}_2\text{O Evaporada}$$

$$\text{Pulpa} + \text{azúcar} + \text{pectina} + \text{acido cítrico} = 15 \text{ kg}$$

$$\text{Pulpa} + 8,475 \text{ kg} + 0,127 \text{ pectina} + 0,075 \text{ kg} = 15 \text{ kg}$$

$$\text{Pulpa} = 6,323 \text{ kg}$$

Según lo señalado en 2.3.5 la dosis máxima permitida de sorbato de potasio es 1.000 mg/kg entonces corresponde 0,015 kg en 15 kg de producto final.

**Tabla 9 Formulación porcentual de mermelada**

INGREDIENTES	PESO	%
Mango	3,16	21,06
Maracuyá	3,16	21,06
Azúcar	8,475	56,5
Ácido cítrico	0,075	0,5
Pectina	0,127	0,846
Sorbato de potasio	0,015	0,1
<b>TOTAL</b>	<b>15 kg</b>	<b>100</b>



### 3.3. Inclusión de inulina en formulación

Se pretende utilizar inulina considerando que la cantidad que ingrese de inulina en la fórmula desplazará al porcentaje como sustitución parcial de azúcar con la finalidad de sumar 100% en la fórmula, esto considerando que la inulina es una fuente de sólidos solubles debido a que es un carbohidrato y la forma de almacenamiento de energía de variedades de plantas compuesto de azúcar y fructosa. (Ramírez, 2017)

Mediante la revisión bibliográfica de diversos autores los porcentajes que son empleados están entre (1 – 10 %) considerando las propiedades de formar geles acuosos a medida que se aumenta la concentración de este polisacárido.

Según (Macías, 2020) la sustitución de sacarosa por inulina mejora las propiedades fisicoquímicas sensoriales de mermeladas asumiendo que el 5% de inulina de agave mejora la aceptabilidad y sin comprometer la calidad microbiológica y sin variaciones en el valor calórico por lo que se decide incluir este porcentaje de inulina en la formulación.

Se propone incluirla debido a que es una fibra dietaria antioxidante y por tanto ayudaría a elevar el valor biológico del producto final.

**Tabla 10.** *Formulación de mermelada con inclusión de Inulina*

<b>INGREDIENTES</b>	<b>PESO</b>	<b>%</b>
Mango	3,16	21,06
Maracuyá	3,16	21,06
Azúcar	7,65	51,5
Inulina	0,75	5
Ácido cítrico	0,075	0,5
Pectina	0,127	0,846
Sorbato de potasio	0,015	0,1
<b>TOTAL</b>	<b>15 kg</b>	<b>100</b>

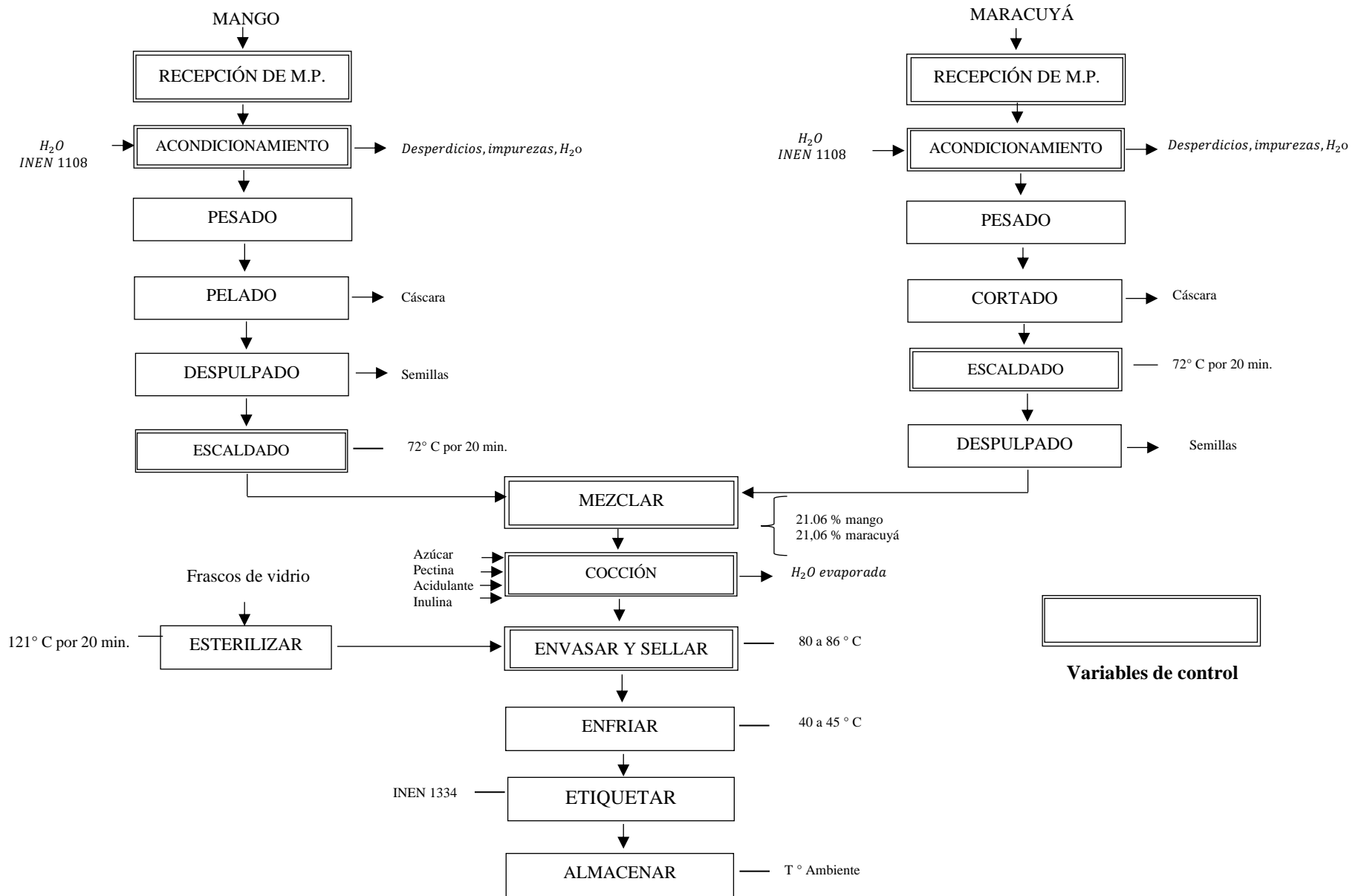
Una vez obtenida la formulación de la mermelada, es preciso plantear cuál será el proceso a seguir para la obtención del producto, para este fin se siguió el proceso productivo planteado por (Andrade & Coello, 2011) con modificaciones en la etapas del proceso de elaboración e inclusión de variables de control. (**Ilustración 5**)

### **3.4. Evaluación sensorial del producto**

Con la finalidad de valorar la aceptación sensorial de la mermelada de mango (*Mangifera indica* L) y maracuyá (*Passiflora Edulis* L) con inclusión de inulina, se propone una evaluación de tipo afectiva empleando una escala hedónica verbal con 5 puntos, tal como puede verse en el **Anexos 1**.

### 3.5. Diagrama de flujo

Ilustración 5. Diagrama de flujo para mermelada



### **3.6. Descripción del proceso de elaboración de mermelada**

#### ***3.6.1. Recepción de materia prima***

Se visualizan que la materia prima se encuentre en buen estado, excluyendo frutas que no estén aptan para el proceso.

#### ***3.6.2. Acondicionamiento***

Se clasifica las frutas en mal estado o de baja calidad. En el mango y maracuyá se realiza una limpieza, eliminando agentes extraños como hojas o tallos. Se realiza un lavado por inmersión en ambas frutas con agua potable según normativa INEN 1108 e hipoclorito de sodio (10 ppm) entre 8 y 12 °C con ello se logra eliminar partículas extrañas y tierra adherida.

#### ***3.6.3. Pesado***

Se realiza con una balanza industrial previamente calibrada con la finalidad de registro de la cantidad de materia prima que se va a procesar y conocer rendimientos.

#### ***3.6.4. Pelado y cortado***

Se realiza para retirar o separar la cascara de las frutas. Se lo puede realizar de forma mecánica (equipos) o manual (utensilio como cuchillo de acero inoxidable).

#### ***3.6.5. Escaldado y despulpado***

El escaldado consiste de someter las frutas a ebullición a 75 °C durante 20 minutos para inactivar enzimas responsables del pardeamiento, reducción de microorganismos patógenos y ablandar la pulpa.

En el despulpado del mango y maracuyá se obtiene la pulpa libre de semillas. Se lo realiza en despulpadoras industriales que se encargan de separar la pulpa de cáscara, semillas y fibra.

#### **3.6.6. Mezclado**

Se mezclan las materias primas acorde a la formulación: 18,02% mango, 18,02 % maracuyá. Esta mezcla tiene un pH de 3,7 el cual debe reducirse agregando ácido cítrico hasta lograr que la mermelada alcance un ph de 3,5 tomando en consideración los parámetros establecidos por la INEN 419.

#### **3.6.7. Cocción**

En esta etapa se agrega en la mezcla el azúcar y la pectina con el objetivo de evitar la formación de grumos así también se agregan los demás insumos. La mezcla se evapora hasta alcanzar los 65 ° Brix. El tiempo estimado dependerá de la textura de la fruta u hortaliza a emplear. En cuanto la adición de inulina se tomó referencia a lo comentado por Macías (2020) pueden ser susceptibles a la hidrólisis ácida durante la elaboración de la mermelada debido a que la inulina es un polisacárido de fructosas se considera agregar en la última parte de la etapa.

#### **3.6.8. Envasado y sellado**

En la etapa de envasado se lo realiza a una temperatura de 85°C y para evitar cristalizaciones y se oscurezca es importante hacerlo en frascos de vidrio, a esta temperatura se dará fluidez al producto y se formará el vacío.

Previamente a la utilización de los frascos de vidrio es fundamental realizar un esterilizado pese a que se receipten junto a su certificado de calidad y ficha técnica. Se

procede a una esterilización de los envases en una autoclave, por calor húmedo a 121° C por 20 minutos.

### **3.6.9. Enfriado**

Se procede a enfriar rápidamente hasta 40 – 45 ° C para conservar su calidad. Esta etapa se lo realiza con el objetivo de eludir que se desarrollen microorganismos termófilos esporulados que pudieron soportar rangos de temperaturas entre 45 y 55 °C.(Domínguez & Franco, 2010)

### **3.6.10. Etiquetado**

Se lo realiza mediante la normativa NTE INEN 1334 detalla los parámetros de rotulado requeridos.

### **3.6.11. Almacenado**

La mermelada se almacena a temperatura ambiente, lugar fresco y seco

### 3.7. Variables de control y límites de críticos

Un límite crítico representa los límites usados para determinar si se trata de un producto inocuo o no. Se pueden establecer límites críticos en parámetros como temperaturas, tiempo, ph, entre otros. Si se mantiene dentro de los límites establecidos los parámetros se garantiza la inocuidad del alimento. (Organización Panamericana de la Salud, 2017)

Los límites críticos se pueden obtener mediante una revisión de los requisitos establecidos por normativas oficiales, en modelos establecidos por la propia empresa y datos científicos o de experimentación de laboratorio.

A continuación, se presentarán las variables de control con sus respectivos límites críticos en cada etapa considerada del proceso de elaboración de mermelada (**Tabla 11**).

**Tabla 11.** Variables de control y límites críticos en el proceso de elaboración de mermelada

<b>PROCESO</b>	<b>VARIABLES DE CONTROL</b>	<b>LÍMITES CRÍTICOS</b>
<b>RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA</b>	Estado de madurez	Mango: °4 estado Maracuyá: ° (4 – 6) grado de coloración (3.1)
<b>ACONDICIONAMIENTO</b>	Agentes físicos contaminantes	Eliminación de agentes extraños como hojas, ramas y tierra adherida
<b>ESCALDADO</b>	Tiempo y temperatura	Tratamiento térmico a 72 °C por 20 minutos.  Con la finalidad de inactivar enzimas que puede afectar a las características organolépticas del producto final.
<b>MEZCLA</b>	Ph	Mínimo: 2,8  Máximo: 3,5  NTE INEN 419  La mezcla con la disminución de ph a 3,5 crea un medio más ácido y con ello se dificulta el crecimiento de variedades de bacterias, hongos y levaduras acidificantes.
<b>COCCIÓN</b>	Temperatura - °Brix e Inulina	Una cocción prolongada ocasionará cambios como:



		<p>cristalización del azúcar y la degradación de la pectina.</p> <p>Mínimo: 65 ° Brix</p> <p>NTE INEN 2825</p> <p>Con esta concentración de sólidos solubles se crea un medio donde los microorganismos no poseen las condiciones adecuadas para sobrevivir.</p> <p>Adición de inulina en última etapa del proceso debido es susceptible a una hidrólisis ácida.</p>
<p><b>ENVASADO Y SELLADO</b></p>	<p>Temperatura y llenado</p>	<p>Mínimo 85 °C para lograr la formación del vacío del envase, este el resultado de la interacción del calor latente por desplazamiento de vapor de agua.</p> <p>Máximo: 90% de su capacidad</p> <p>NTE INEN 2825</p>

#### 4. CONCLUSIONES

Se formuló la mermelada de mango y maracuyá de acuerdo a los requisitos establecidos por la normativa INEN 2825.

Se definió los porcentajes para cada uno de los insumos y materias primas así también la inclusión de inulina a la fórmula mediante revisión bibliográfica el porcentaje ideal cumpliendo con los parámetros físico químicos, organolépticos y al que confería mayor aceptación.

Se describió el proceso de elaboración de la mermelada y los parámetros e indicaciones que confiere en cada etapa.

Se presentó las variables de control durante el proceso de elaboración: recepción de materia prima, acondicionamiento, escaldado, mezcla, cocción y envasado. Así es preciso considerar como puntos críticos de control a las etapas de mezclado y cocción debido que se debe tomar en cuenta parámetros como temperatura, pH, así como la inclusión de inulina para así no determinen defectos en el producto final.

## 5. BIBLIOGRAFÍA

- Aguiar, J. (2015). Utilización del chontaduro *Bactris gasipaes* para la elaboración de mermelada en la ciudad de Riobamba. [Tesis de grado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. In *Repositorio de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo*. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/10796/1/84T00445.pdf>
- Andrade, C., & Coello, K. (2011). Obtención de una pectina de mediana metoxilación a partir de una pectina de alta metoxilación: Desarrollar mermelada de frutas tropicales de maracuyá (*Passiflora edulis*) y mango (*Mangifera indica L.*) reducida en calorías [Tesis de grado, Universidad San Francisco de Quito]. In *Repositorio de la Universidad San Francisco de Quito*. <https://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/7585>
- Angulo, J., & Apugllón, C. (2016). Elaboración de mermeladas endulzadas con stevia a base de frutas como el kiwi (*Actinidiachinensis*), la uvilla (*Physalis peruviana L.*). In *Repositorio de la Universidad de Guayaquil: Vol. III (Issue 2)*.
- Arias, V. C., Castillo, S. M., & Obando, E. R. (2018). Producción y Comercialización de Mermelada de Flores Orgánicas Comestibles en Guayaquil. *Escuela Politécnica Del Litoral*, Repositorio Escuela Superior Politécnica del Litoral. <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/4868/1/7628.pdf>
- Banchon, B., & Palma, J. (2018). Cuantificación de mangiferina en diferentes variedades de mango (*Mangifera indica L.*) de exportación en el Ecuador. [Trabajo de titulación, Universidad de Guayaquil]. In *Repositorio de la Universidad de Guayaquil*. <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/33577/1/BCIEQ-T-0294> Banchón Franco Byron Leonel%3B Palma Benavides José Eduardo.pdf

- Benitez, J., & Pozuelo, K. (2017). Desarrollo de mermeladas de fresa (*Fragaria ananassa*) y de mango (*Mangifera indica*) con sustitución parcial de azúcar por Stevia [Zamorano]. In *Biblioteca digital de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano*. <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/6030/1/AGI-2017-008.pdf>
- Cabezas, C., Hernández, B., & Vargas, M. (2016). Azúcares adicionados a los alimentos: efectos en la salud y regulación mundial. Revisión de la literatura. *Revista Facultad de Medicina*, 64(2), 319–329. <https://doi.org/10.15446/revfacmed.v64n2.52143>
- Cámara de Comercio de Bogotá. (2015). Manual de Mermelada. *Programa De Apoyo Agrícola Y Agroindustrial Vicepresidencia De Fortalecimiento Empresarial Cámara De Comercio De Bogotá*, 1–30.
- CODEX STAN 192. (1995). Norma General para los aditivos Alimentarios (CODEX STAN- 1995, IDT). *Norma Técnica Ecuatoriana*, 1755, 2–3. [https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte\\_inen-codex\\_192.pdf](https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen-codex_192.pdf)
- CONTEC. (2007). 2007-12-12 Frutas Procesadas. Mermeladas Y Jaleas De Frutas. In *Norma Técnica colombiana (Issue 571)*.
- Díaz, C. (2019). Diseño de un proceso industrial para la elaboración de mermelada a partir de Mashwa (*Tropaeolum tuberosum*) para la Asociación Mushuk Kawsay. [Trabajo de titulación, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. In *Repositorio de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo*. <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/28026>
- Domínguez, J., & Franco, D. (2010). Guía de Buenas Prácticas para la elaboración de conservas vegetales. *Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca*, 1–51.

- FAO. (2013). Realizando una buena selección de alimentos y preparación de comidas  
Hábitos alimenticios. *Alimentarnos Bien Para Estar Sanos*, 199–240.  
<http://www.fao.org/docrep/019/i3261s/i3261s08.pdf>  
<http://www.fao.org/docrep/019/i3261s/i3261s10.pdf>
- González, F. T., Torres, S. L., & Reyes, F. Q. (2016). Estudio de factibilidad de  
procesadora de derivados de maracuyá. Una alternativa de desarrollo en Santa Elena,  
Ecuador Autores. *Ciencia Unemi*, 9(17), 21–35.
- González, M., Betancur Ancona, D., Santos Flores, J., & Cantón Castillo, C. (2019).  
Mermelada enriquecida con fibra dietética de cáscara de Mango (*Mangifera indica*  
*L.*). *Revista Tecnología En Marcha*, 32, 193–201.  
<https://doi.org/10.18845/tm.v32i1.4128>
- Guanquiza, A. (2018). Elaboración de mermelada de naranjilla (*Solanum quitoense*) con  
la inclusión de camote morado (*Ipomoea batata*) como agente espesante. [Trabajo  
de titulación, Universidad Técnica de Ambato]. In *Repositorio de la Universidad*  
*Técnica de Ambato* (Vol. 3, Issue 2).  
<https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/28026>
- Haddad, M., Villalva, F., Margalef, M., Goldner, C., & Cravero, A. (2019). La Inulina  
Como Ingrediente Funcional. *UNSA*, 34–40.  
<http://portalderevistas.unsa.edu.ar/ojs/index.php/RCSA/article/viewFile/936/903>
- Herrera, D. (2019). Evaluación Funcional y Antioxidante de arabinosilanos ferulados  
extraídos de pericarpio de Maíz (*zea mays L.*) obtenidos bajo diferentes condiciones  
de extracción alcalina [Tesis, Universidad Autónoma de Nuevo León]. In  
*Universidad Autónoma de Nuevo León*. <http://eprints.uanl.mx/17021/>

- Igual, B. (2019). Formulación de mermelada de fresa con polvo de mandarina: efecto sobre las propiedades fisico-químicas y la estabilidad microbiológica. In *Universitat Politècnica de Valencia*. <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/147178/Igual-Formulaci3n%20de%20mermelada%20de%20fresa%20con%20polvo%20de%20mandarina%3A%20efecto%20sobre%20las%20propiedades%20fisico-quimicas%20y%20la%20estabilidad%20microbiol3gica.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Instituto Nacional de Salud. (2017). Tablas de composición de alimentos de Perú. In *Ministerio de Salud, Instituto Nacional de Salud*, (Issue 56). <https://repositorio.ins.gob.pe/xmlui/bitstream/handle/INS/1034/tablas-peruanas-QR.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Intriago, F. F., Molina, J. R., Solorano, V. T., & Cuenca, G. N. (2017). Influencia del estado de coloración y del agente de extracción sobre la obtención de pectina a partir de dos variedades de maracuyá (*Passiflora edulis*). *Agroindustrias*, 36–42. [https://doi.org/10.33936/la\\_tecnica.v0i18.805](https://doi.org/10.33936/la_tecnica.v0i18.805)
- Juarez, M. (2018). Extracción de pectina de cáscara de mango (*Mangifera indica* L.) de variedad Edward y su aplicación en la elaboración de mermelada, Chulucanas-Piura. [Tesis de investigación, Universidad Católica Sedes Sapientiae]. In *Universidad Católica Sedes Sapientiae*. <http://repositorio.ucss.edu.pe/handle/UCSS/550>
- Lara, M., Lara, P., Caridad, M., Pérez, A., & Benítez, I. (2017). Avances en la producción de inulina. In *Tecnología Química* (Vol. 37, Issue 2). <https://doi.org/10.1590/2224-6185.2017.2>.
- Introducción a La Tecnología Del Mango, Introducción a la tecnología del mango 9 (2019). <https://ciatej.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1023/388/1/Libro>

Mango.pdf

Macías, L. (2020). *Desarrollo y evaluación sensorial de una mermelada de fresa (Fragaria vesca L.) adicionada con inulina* (p. 93). Universidad Autónoma de Querétaro. <http://ri-ng.uaq.mx/bitstream/123456789/2286/1/FQLIN-144710-0820-825-Luz Mireya Macías Sámano -A.pdf>

Maldonado, Y., Navarrete, H., Ortiz, Ó., Jiménez, J., Salazar, R., Alia, I., & Álvarez, P. (2016). Propiedades Físicas , Químicas Y Antioxidantes De Variedades De Mango Crecidas En La Costa De Guerrero Physical , Chemical and Antioxidant Properties of Mango Varieties Grown At the Guerrero Coast. *Revista Fitotecnia Mexicana*, 39(3), 207–214.

Muñoz, A. (2016). Caracterización de pectinas industriales de cítricos y su aplicación como recubrimientos de fresas [Universidad Autónoma de Madrid]. In *Consejo Superior de Investigaciones Científicas, CSIC*. <https://digital.csic.es/bitstream/10261/176559/1/LabradorTFMpectinasfresas.pdf>

National Mango Board. (2017). Guía de madurez y maduración del Mango. In *Mango.org*. [https://www.mango.org/wp-content/uploads/2017/10/Maturity-poster\\_SP\\_hi.pdf](https://www.mango.org/wp-content/uploads/2017/10/Maturity-poster_SP_hi.pdf)

NTE INEN 1108. (2020). Agua para consumo humano. Requisitos. *Norma Técnica Ecuatoriana*, 14.

NTE INEN 2825. (2013). Norma Para Las Confituras, Jaleas Y Mermeladas. *Norma Técnica Ecuatoriana*, 2(4), 15. [http://181.112.149.204/buzon/normas/nte\\_inen\\_2719.pdf](http://181.112.149.204/buzon/normas/nte_inen_2719.pdf)

- NTE INEN 419. (1988). Conservas vegetales mermeladas de frutas Requisitos. *Norma Técnica Ecuatoriana, 1644*. <https://www.normalizacion.gob.ec>
- Organización Panamericana de la Salud. (2017). Análisis de peligros y puntos críticos de control - HACCP. In *Repositorios IRIS*. <https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2017/food-safety-hacpp-cha-analisis-peligros-puntos-criticos-control.pdf%0A>
- Procomer. (2019). Cosecha de Maracuyá - Manual Técnico. *BID, 2*. <https://www.procomer.com/wp-content/uploads/Manual-de-cosecha-maracuyá.pdf>
- Quirós, A., Palafox, H., Robles, R., & González, G. (2011). Interacción de compuestos fenólicos y fibra dietaria: Capacidad antioxidante y biodisponibilidad. *Biotecnia, 13*. <https://biotecnia.unison.mx/index.php/biotecnia/article/view/91>
- Ramírez, M. (2017). *Propiedades funcionales de hoy* -. Onmia Science. <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=8zo3DgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=elaboracion+de+mermelas+con+inclusion+de+inulina+&ots=ZKQGRYqtU0&sig=MDOsHPU5ni6zGpnxcA1pR3b4m5s#v=onepage&q=inulina&f=false>
- Rentería, J. (2014). Procesamiento de frutas de maracuyá (*Pasiflora edulis*) para obtención de pectina [Trabajo de titulación, Universidad Técnica de Machala]. In *Repositorio de la Universidad Técnica de Machala*. [http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/1045/7/CD309\\_TESIS.pdf](http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/1045/7/CD309_TESIS.pdf)
- Rodríguez, E. (2012). Evaluación de las características espesantes del mesocarpio de maracuyá (*Passiflora edulis* var. *flavicarpa*) en la producción de conservas [ZAMORANO DEPARTAMENTO DE AGROINDUSTRIA ALIMENTARIA Evaluación]. In *Zamorano*. <https://bdigital.zamorano.edu/handle/11036/1255>



- Roman, I. del R. (2019). Elaboración de néctar tropical de granadilla (*Passiflora ligularis*) con maracuyá (*Passiflora edulis*) edulcorado con stevia (*Stevia rebaudiana*)" [Universidad Nacional de Tesis, Piura]. In *Repositorio de la Universidad Nacional de Piura* (Issue Agroindustria y seguridad alimentaria). <https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/1454/IND-ROJ-ROM-2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Salvatierra, D. (2015). Determinación de la composición química proximal, carbohidratos totales, azúcares libres y fructanos del tipo Inulina - Fructooligosacáridos del Yacón [Universidad Peruana Cayetano Heredia]. In *Repositorio de la Universidad Peruana Cayetano Heredia*. [http://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/upch/1013/Frecuencia\\_OreOviedo\\_Fiorella.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/upch/1013/Frecuencia_OreOviedo_Fiorella.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Saura, F., Goñi, I., Bravo, L., & Mañas, E. (1993). Resistant Starch in Foods: Modified Method for Dietary Fiber Residues. *Journal of Food Science*, 58(3), 642–643. <https://doi.org/10.1111/J.1365-2621.1993.TB04346.X>
- Torregroza, A. M., Gomezcaceres, L. del C., Rodríguez, J., & López, R. (2019). Optimizing acceptability of mango jam enriched with pectin from cacao husk (*Theobroma cacao* L.). *DYNA (Colombia)*, 86(208), 292–296. <https://doi.org/10.15446/dyna.v86n208.72972>
- Worlock, J., & Urfalino, D. P. (2018). Estimación del contenido de sorbato de potasio residual en ciruela tiernizada. *Revista de Investigaciones Agropecuarias*, 44(2), 65–73.

## 6. ANEXOS

### Anexos 1. Ficha de evaluación sensorial afectiva

**NOMBRE:**

**FECHA:**

**Género:** Hombre \_\_\_\_\_ Mujer \_\_\_\_\_ **Edad** \_\_\_\_\_

Instrucciones: A continuación, se les presenta frente a usted una muestra de mermelada de Mango y Maracuyá con inclusión de inulina.

Por favor pruebe la muestra, enjuagando su paladar previamente, sírvase a degustarla y evaluarla, marque con una X el puntaje que otorgaría a la muestra según su nivel de aceptación.

**Significado de cada número:**

- 5= Me gusta mucho
- 4= Me gusta moderadamente
- 3= Me disgusta ligeramente
- 1= Me disgusta

	<b>MUESTRA</b>
5	
4	
3	
2	
1	

**COMENTARIOS:**

---



---



---



---

¡Muchas gracias!