



**UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR FACULTAD  
DE CIENCIAS AGROPECUARIAS, RECURSOS  
NATURALES Y DEL AMBIENTE  
ESCUELA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**

**TEMA:**

“ESTUDIO DEL EFECTO DE LA GLUCOSA EN LA ELABORACIÓN DE MERMELADA A PARTIR DE MANDARINA (*Citrus reticulada*) Y SAMBO (*Cucúrbita ficifolia*), EN LA PLANTA DE FRUTAS Y HORTALIZAS DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR. ”

Tesis previa a la obtención del título de Ingenieros Agroindustriales otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar, a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, escuela de Ingeniería Agroindustrial.

**AUTORES:**

**JULIO CÉSAR LÓPEZ VALLE  
LINDO ELI TAMAYO BERMEO**

**DIRECTOR DE TESIS:**

**ING. VICENTE DOMÍNGUEZ**

**GUARANDA – ECUADOR**

**2013**

“ESTUDIO DEL EFECTO DE LA GLUCOSA EN LA ELABORACIÓN DE MERMELADA A PARTIR DE MANDARINA (*Citrus reticulada*) Y SAMBO (*Cucúrbita ficifolia*), EN LA PLANTA DE FRUTAS Y HORTALIZAS DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR. ”

**REVISADO POR:**

.....  
**DIRECTOR DE TESIS.**

**Ing. Vicente Domínguez**

**APROBADO POR LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN  
DE TESIS:**

.....  
**BIOMETRÍSTA.**

**Ing. Iván García**

.....  
**ÁREA REDACCIÓN TÉCNICA**

**Dra. Herminia Sanaguano M.Sc.**

.....  
**ÁREA TÉCNICA**

**Ing. Edwin Solórzano**

## **AUTORIA DE TESIS**

Nosotros **Julio César López y Eli Tamayo**, declaramos que el trabajo aquí escrito es de nuestra autoría; este documento no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación personal, y, que las referencias bibliográficas han sido consultadas.

La Universidad Estatal de Bolívar puede hacer usos de los derechos de publicación correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y la normativa institucional vigente.

---

Julio César López Valle  
180437103-5

---

Lindo Eli Tamayo Bermeo  
180257329-3

## **DEDICATORIA**

Dedico a Dios mis más grandes esfuerzos, sacrificios, alegrías que he pasado durante estos años de vida universitaria. Dedico esta tesis, de la cual me siento muy orgulloso, a mis padres quienes estuvieron pendiente de mí en cada instante que yo los necesitaba; a mis hermanos que sin ellos no tuvieran una mayor satisfacción; a mi esposa María Rebeca, por nunca dejarme solo, por su apoyo incondicional y por siempre confiar en mí, y a mis amigos que logré hacer en estos años, por enseñarme a no rendirme cuando sentía que todo estaba perdido. Gracias a todos.

Julio César

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco infinitamente a Dios por darme la dicha de tener unos padres que con su gran esfuerzo soy lo que soy, por sus consejos de superación y ánimos que me daban cuando me tropezaba por el camino. Agradezco a mis hermanos por ser ese eje principal en mis estudios y motivación de terminar mis estudios. Agradezco desde lo más profundo de mi corazón a mi esposa por apoyarme y estar presente incondicionalmente a lo largo de este escalón de mi vida. A todos mis profesores por darme sus conocimientos día a día, por dar lo mejor de ellos para no ser uno más en esta sociedad. Y, también agradezco a mi Director de tesis Ing. Vicente Domínguez por su tiempo y comprensión.

Julio César

## **DEDICATORIA**

Mi tesis la dedico con todo mi amor y cariño a ti Dios que me diste la oportunidad de vivir y de regalarme una familia maravillosa con mucho cariño especialmente para mi esposa Paulina mis hijos Karen Dennise José y María Augusta que con quienes he compartido todo mi amor.

Lindo Eli

## **AGRADECIMIENTO**

Mi gratitud, principalmente está dirigida a Dios por haberme dado la existencia y permitido llegar al final de la carrera, a mi esposa por acompañarme en todos los momentos de mi diario vivir

A los docentes que me han acompañado durante el largo camino, brindándome siempre su orientación con profesionalismo ético en la adquisición de conocimientos y afianzando mi formación.

Lindo Eli

## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>CAPÍTULOS</b>	<b>DENOMINACIÓN</b>	<b>PÁGINA</b>
<b>I.</b>	<b>INTRODUCCION</b>	1
<b>II.</b>	<b>MARCO TEÓRICO</b>	4
2.1	Mermelada	4
2.1.1.	Defectos en la elaboración de mermeladas	6
2.1.2.	Calidad de la mermelada	8
2.1.3.	Ácidos	9
2.1.4.	Grados de acidez de frutas	9
2.1.5.	Calidad de mermeladas	9
2.1.6.	Principales consumidores	9
2.1.7.	Valor nutritivo de la mermelada	10
2.1.8.	Acidez	10
2.2	Frutas y hortalizas	11
2.3	Mandarina	12
2.3.1	Su origen en el Ecuador	13
2.3.2	Características físicas-organolépticas	13
2.3.3	Variedades que se cultivan en el Ecuador	14
2.3.4	Variedades internacionales	14
2.3.5	La plantación	15
2.3.6	Cuando es de buena calidad	16
2.3.7	Excelentes para la salud	18
2.4	Sambo	19
2.4.1	Origen	19
2.4.2	Información Taxonómica	20
2.4.3	Morfología	20
2.4.4	Requerimiento Agroecológico	22
2.4.5	Cosecha	22



## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>CAPÍTULOS</b>	<b>DENOMINACIÓN</b>	<b>PÁGINA</b>
2.4.6	Usos y desventajas	23
2.4.7	Composición nutricional	24
2.4.8	Zonas de producción del zambo en el Ecuador	24
2.5	Azúcar	25
2.5.1	Etimología	25
2.5.2	Mecanismos de acción y formas de empleo	25
2.5.3	La evolución del consumo de azúcar	26
2.5.4	El azúcar en mermeladas	26
2.6	Pectina	27
2.7	Glucosa	28
2.7.1	Producción	28
2.7.2	Jarabe de maíz frente a otros azúcares	30
2.8	Ácido cítrico	30
2.9	Aditivos alimentarios	31
2.10	Conservantes	32
2.11	Análisis proximal y/o bromatológico	33
2.11.1	Determinación de cenizas	33
2.11.2	Determinación de fibra	34
2.11.3	Determinación de proteína	34
2.12	Evaluación sensorial	35
2.12.1	Atributos sensoriales	35
2.13	Análisis microbiológico	37
2.13.1	Levaduras y mohos	37

## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>CAPÍTULOS</b>	<b>DENOMINACIÓN</b>	<b>PÁGINA</b>
<b>3</b>	<b>MATERIALES Y MÉTODOS</b>	<b>39</b>
3.1	Ubicación del experimento	39
3.2	Condiciones ambientales	40
3.3	Material experimental	40
3.4	Materiales y equipo de laboratorio	41
3.5	Aditivos y reactivos	42
3.6	Materiales de oficina y de campo	42
3.7	Material para degustación	43
3.8	Métodos	43
3.9	Factores de estudio	43
3.10	Tratamientos	44
3.11	Mediciones Experimentales	46
3.12	Manejo específico de la investigación	46
3.13	Procedimiento	46
3.14	Línea de flujo de mermelada de mandarina-zambo	52
3.15	Análisis de potencial nutritivo de la mermelada de mandarina-sambo	53
<b>4</b>	<b>RESULTADOS Y DISCUSIONES</b>	<b>64</b>
4.1	Análisis en la materia prima	64
4.2	Análisis en el producto terminado	65
4.3	Análisis en el mejor tratamiento	83

## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>CAPÍTULOS</b>	<b>DENOMINACION</b>	<b>PÁGINA</b>
<b>5</b>	<b>VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS</b>	90
<b>6</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	90
5.1	Conclusiones.	90
5.2	Recomendaciones.	92
<b>7</b>	<b>RESUMEN.</b>	94
7.1	Resumen.	94
7.2	Summary.	96
<b>8</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA.</b>	97
<b>9</b>	<b>ANEXOS</b>	100

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla</b>	<b>DENOMINACIÓN</b>	<b>PÁGINA</b>
N°1	Composición nutricional de la mandarina	13
N°2	Superficie sembrada de Zambo (ha), en el ecuador como monocultivo y asociado	23
N°3	Estándares químicos y físicos de la glucosa	28
N°4	Comparación de resultados de la materia prima	63
N°5	Tabulación de datos del promedio de pruebas organolépticas del producto	63
N° 6	Análisis de la varianza ADEVA del atributo olor	64
N°7	Resultados de la prueba de tukey al 5% para comparar promedios en los tratamientos del atributo olor.	64
N°8	Análisis de la varianza ADEVA del atributo color de la mermelada de mandarina-zambo	65
N° 9	Resultados de la prueba de tukey al 5% para comparar promedios en los tratamientos del atributo color	66

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla</b>	<b>DENEMINACIÓN</b>	<b>PÁGINA</b>
N°10	Análisis de la varianza ADEVA del atributo sabor de la mermelada de mandarina-zambo.	67
N°11	Resultados de la prueba de tukey al 5% para comparar promedios en los tratamientos del atributo sabor.	68
N°12	Análisis de la varianza ADEVA del atributo aceptabilidad de la mermelada de mandarina-zambo.	67
N°13	Resultados de la prueba de tukey al 5% para comparar promedios en los tratamientos del atributo aceptabilidad.	68
N°14	Resultados promedio del análisis físico-químico	73
N° 15	Comparación de los resultados obtenidos con los rangos de las normas INEN del análisis físico-químico en el producto terminado.	73
N°16	Análisis de varianza (ADEVA) para evaluar la variable de medición de potencial de hidrogeno. (pH)	74
N°17	Resultados de la prueba de tukey al 5% para comparar promedios en los tratamientos de la variable medición del potencial hidrogeno. (pH)	74

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla</b>	<b>DENEMINACIÓN</b>	<b>PÁGINA</b>
N°18	Análisis de varianza (ADEVA) para evaluar la variable medición de grados brixs	76
N° 19	Resultados de la prueba de tukey al 5% para comparar promedios en los tratamientos de la variable medición de grados brixs.	76
N° 20	Análisis de varianza (ADEVA) para evaluar la variable medición de acidez titulable.	78
N°21	Comparaciones de medias por el método detukey al 5% en los tratamientos de la acidez titulable.	78
N°22	Resultados de los análisis microbiológicos del mejor Tratamiento.	80
N°23	contenido nutricional del mejor tratamiento.	80
N°24	Análisis económico de relación costo beneficio en la elaboración de mermelada de mandarina.	82

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>Cuadro</b>	<b>DENOMINACIÓN</b>	<b>PÁGINA</b>
N°1	Contenido nutricional de la pulpa de mandarina	18
N°2	Información taxonómica	19
N°3	Composición química del zambo	23
N°4	Parámetros climáticos	38

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico</b>	<b>DENOMINACIÓN</b>	<b>PÁGINA</b>
N°1	Olor del producto	65
N°2	Color del producto	67
N°3	Sabor del producto	69
N°4	Aceptabilidad del producto	71
N°5	Comparación de las características organolépticas	72
N°6	Promedios de la medición del potencial de hidrogeno (pH)	75
N°7	Promedios de la medición de grados brixs	77
N°8	Promedios de la medición de la acidez titulable	79



## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo</b>	<b>DENOMINACIÓN</b>
1	Ubicación de la investigación.
2	Hoja de la evaluación sensorial.
3	Determinación de la cantidad de microorganismos mohos y levaduras.
4	Determinación de pH NTE INEN 389.
5	Certificado del análisis microbiológicos (LAB. INLECHE).
6	Certificado del análisis bromatológicos (LAB. INLECHE).
7	Normas INEN.
8	Fotos del manejo de la investigación.
9	Glosario.

## **I. INTRODUCCIÓN.**

Ecuador tiene gran variedad de frutas no tradicionales que muchas veces por ausencia de factores tecnológicos o falta de ayuda de las entidades encargadas no pueden ser producidas y comercializadas en mercados nacionales e internacionales. La producción de frutas se evalúa como una alternativa factible, constituyen un grupo de alimentos indispensable para la salud y bienestar, especialmente por su aporte de vitaminas y minerales, estas juegan un papel trascendental en el equilibrio de la dieta humana por sus cualidades nutritivas haciendo de ellas productos de gran aceptación por parte de los consumidores. (Agustí, M. 2004)

La mandarina es un cultivo antiguo del Ecuador y existen variedades tradicionales dependiendo de la zona de producción, en los valles cálidos de la sierra existe la mandarina pequeña, mientras que la mandarina grande es propia de la zona tropical; en las zonas subtropicales se encuentra la mandarina roja o rosada. Las zonas aptas para la producción de mandarina son las estribaciones de la cordillera, valles secos de la sierra y zonas tropicales húmedas. La superficie sembrada en el Ecuador es de 4587 ha de manera asociada y 2077 ha como monocultivo (III Censo Nacional Agropecuario). (MAGAP, 2002)

Ecuador por naturaleza posee una gran diversidad de climas además tiene gran variedad de frutas. Las actividades de desarrollo agrícola y agroindustrial contribuyen al deterioro continuo de los recursos naturales, particularmente en el agotamiento de los suelos para los cultivos, pérdidas de la diversidad biológica y disminución significativa de las especies naturales, lo que ha traído como consecuencia el establecimiento de políticas que contemplen el desarrollo sustentable, en que las actividades humanas permitan un uso racional de los recursos naturales, satisfaciendo las necesidades actuales y permitiendo que sociedades futuras puedan aprovechar los recursos. (Agustí, M. 2004)

Las innovaciones más significativas en el sector alimentario, en los últimos años, guardan referencia esencialmente con la relación de nuevas formas de empaque y, en modo particular, al empleo de materiales flexibles que ostenten buenas propiedades barreras a los gases y vapores. (Mahaut, M. 2003)

Muchas veces las alternativas de selección de alimentos son restringidas y limitan las posibilidades de elección. Esto indica que el cambio de hábitos alimentarios no es el procedimiento fundamental para resolver el problema nutricional, pero puede ser instrumento que acredite la importancia que posee el correcto abastecimiento de alimentos.

Los esfuerzos de investigación y tecnología a nivel nacional e internacional deben estar centrados y dirigidos no solo a la conservación de alimentos, sino al mejoramiento de todas las cualidades organolépticas, al intercambio de su valor nutritivo, y a la disminución de costo para los consumidores.

La decisión de usar sustancias como aditivos está basada, en el conocimiento de que tal práctica será segura y beneficiosa para el consumo, las sustancias que están bajo estas consideraciones deben haber estado sujetas a pruebas para revelar su comportamiento, sus propiedades fisiológicas y bioquímicas y solamente después de que los Organismos o Instituciones que se encuentre permanentemente la bondad de tales aditivos autorizan su aplicación, pueden ser utilizados para la industria alimentaria.

En las diferentes provincias del Ecuador que cultivan plantas de sambo se destinan, a diversos usos alimenticios. Los frutos inmaduros se consumen hervidos como verdura, mientras que la pulpa de los maduros se destina a la elaboración de dulces. Las semillas son también muy apreciadas, para la elaboración de salsas y menestras. Pero en zona centro del país en las provincias de Tungurahua y Chimborazo se las usa

como alimento para cerdos, por lo cual una nueva implementación y la búsqueda de nuevas formas de uso de la misma. (www.catie.ac.cr)

La glucosa, libre o combinada, es el compuesto orgánico más abundante de la naturaleza. Es la fuente primaria de síntesis de energía de las células, mediante sus oxidación catabólica, y es el componente principal de polímeros de importancia estructural como la celulosa y de polímeros de almacenamiento energético como el almidón y el glucógeno.(www.wikipedia/glucosa/.com)

La glucosa se forma en la hidrólisis de numerosos hidratos de carbono, como la sacarosa, maltosa, celulosa, almidón y glucógenos. La fermentación de la glucosa por la acción de levaduras produce alcohol etílico y dióxido de carbono. Industrialmente, la glucosa se obtiene en la hidrólisis del almidón bajo la acción de ácido diluido, o más frecuentemente, de enzimas. Su aplicación más importante es como agente edulcorante en la elaboración de alimentos. También se emplea en curtidos y tintes, y en medicina para el tratamiento de la deshidratación y alimentación intravenosa. (Smith, D. 2007)

El azúcar es un alimento sano y natural que ofrece una serie de beneficios fundamentales para el organismo. Su principal función es la de aportar energía, pero también es importante el sabor y placer que proporciona. El azúcar es un ingrediente que se añade a otros alimentos y forma parte de muchos productos elaborados. A todos ellos les aporta un sabor, una textura, un color y un aroma inconfundibles. (Smith, D. 2007)

En esta investigación se plantearon los siguientes objetivos:

- Estudiar el efecto de la glucosa en la obtención de mermelada a partir de mandarina y sambo

- Analizar el mejor tratamiento, para la elaboración de mermelada de mandarina con la utilización de sambo y glucosa.
- Evaluar los tres niveles de pulpa de sambo en la sustitución parcial de la pulpa de mandarina en los porcentajes (20%, 30% y 40%) en la obtención de mermelada.
- Evaluar los tres niveles de glucosa en la sustitución parcial del azúcar en los porcentajes (15%, 18% y 24%) en la obtención de mermelada a partir de mandarina y sambo.
- Efectuar el análisis bromatológico y microbiológico del mejor tratamiento.
- Realizar análisis costo/beneficio.

## **II. MARCO TEÓRICO.**

### **2.1 MERMELADA.**

Se define a la mermelada de frutas como un producto de consistencia patosa o gelatinosa, obtenida por la cocción y concentración de frutas sanas, adecuadamente preparadas, con adición de edulcorantes, con o sin adición de agua. La fruta puede ir entera o en trozos, tiras o partículas finas que pueden ser dispersas uniformemente en todo el producto. (Woodrof J. 2006)

Una verdadera mermelada debe presentar un color brillante y atractivo reflejando un color propio de la fruta. Además debe aparecer bien gelificada sin demasiada rigidez, de forma tal que pueda extenderse. Debe tener por supuesto un sabor afrutado. También debe conservarse bien cuando se almacena en un lugar fresco, perfectamente oscuro y seco. (Smith, D. 2007)

Desde un punto de vista tecnológico es recomendable que este producto tenga un mínimo de 65% de sólidos solubles para asegurar su conservación. Las diferentes legislaciones de mercados internacionales establecen los porcentajes mínimos que deben contener los distintos tipos de productos. (Smith, D. 2007)

La preparación de mermeladas a pasado de ser un proceso casero, para convertirse en una importante actividad de la industria de procesamiento de frutas. la conservación de este producto se basa en la calidad de la materia prima que se emplea y varios defectos que se ejerce los microorganismos potencialmente deteriorantes de las mermeladas. (Desrosier, N. 2002)

### **2.1.1 Defectos en la elaboración de mermeladas.**

Para determinar las causas de los defectos que se producen en la preparación de mermeladas se debe comprobar (°Brix), pH, color y sabor. A continuación se presenta los principales defectos en la elaboración de mermeladas. (Smith, D. 2007)

#### **a) Mermelada floja o poco firme.**

##### **Causas:**

- Cocción prolongada que origina hidrólisis de la pectina.
- Acidez demasiado elevada que rompe el sistema de redes o estructura en formación.
- Acidez demasiado baja que perjudica a la capacidad de gelificación.
- Elevada cantidad de sales minerales o tampones presentes en la fruta, que retrasan o impiden la completa gelificación.
- Carencia de pectina en la fruta.
- Elevada cantidad de azúcar en relación a la cantidad de pectina.
- Un excesivo enfriamiento que origina la ruptura del gel durante el envasado.
- Para la determinación de esta falla, es necesario comprobar °Brix, pH y la capacidad de gelificación de la pectina.

#### **b) Sinéresis o sangrado.**

Se presenta cuando la masa solidificada suelta líquido.

El agua atrapada es exudada y se produce una compresión del gel.

##### **Causas:**

- Acidez demasiado elevada.
- Deficiencia en pectina.
- Exceso de azúcar invertido.

Concentración deficiente, exceso de agua (demasiado bajo en sólidos). Para la determinación de esta falla se debe comprobar: °Brix y pH. (Webb. F. 2005)

**c) Cristalización.**

**Causas:**

- Elevada cantidad de azúcar.
- Acidez demasiado elevada que ocasiona la alta inversión de los azúcares, dando lugar a la granulación de la mermelada.
- Acidez demasiado baja que origina la cristalización de la sacarosa.
- Exceso de cocción que da una inversión excesiva.
- La permanencia de la mermelada en las pailas de cocción u ollas, después del haberse hervido también da a lugar a una inversión excesiva.

**d) Cambios de color.**

**Causas:**

- Cocción prolongada, da lugar a la caramelización del azúcar.
- Deficiente enfriamiento después del envasado.
- Contaminación con metales: el estaño y el hierro y sus sales pueden originar un color oscuro. Los fosfatos de magnesio y potasio, los oxalatos y otras sales de estos metales producen enturbiamiento. (Webb. F. 2005)

**e) Crecimiento de hongos y levaduras en la superficie.**

**Causas:**

- Humedad excesiva en el almacenamiento.
- Contaminación anterior al cierre de los envases.
- Envases poco herméticos.



- Bajo contenido de sólidos solubles del producto, debajo del 63%.
  - Contaminación debido a la mala esterilización de envases y de las tapas utilizadas.
  - Sinéresis de la mermelada.
  - Llenado de los envases a temperatura demasiado baja, menor a 85°C.
  - Llenado de los envases a temperatura demasiado alta, mayor a 90°C.
- (Webb. F. 2005)

### **2.1.2 Calidad de la mermelada.**

La mermelada, como todo alimento para consumo humano, debe ser elaborada con las máximas medidas de higiene que aseguren la calidad y no ponga en riesgo la salud de quienes la consumen. Por lo tanto debe elaborarse en buenas condiciones de sanidad, con frutas maduras, frescas, limpias y libres de restos de sustancias tóxicas. Puede prepararse con pulpas concentradas o con frutas previamente elaboradas o conservadas, siempre que reúnan los requisitos mencionados. ([www.consumerroskki.com/mermeladas /confitura .html](http://www.consumerroskki.com/mermeladas/confitura.html))

En general, los requisitos de una mermelada se pueden resumir de la siguiente manera:

- Sólidos solubles por lectura (°Brix) a 20°C: mínimo 64%, máximo 68%.
- pH: 3.25 – 3.75.
- Contenido de alcohol etílico en %(V/V) a 15 °C/15°C: máximo 0.5.
- Conservante: Benzoato de Sodio y/o Sorbato de Potasio (solos o en conjunto) en g/100 ml.: máximo 0.05
- Debe estar libre de bacterias patógenas. Se permite un contenido máximo de moho de cinco campos positivos por cada 100.([www.consumerroskki.com/mermeladas/confitura.html](http://www.consumerroskki.com/mermeladas/confitura.html))

### **2.1.3 Ácidos.**

En las mermeladas, la acción conservadora del azúcar es complementada por niveles altos de acidez, que determinan valores de pH entre 3.0 y 3.5 en el producto terminado; en este rango de pH, la mayoría de microorganismos no pueden desarrollarse y son menos resistentes al calor, siendo esta la razón por la que los productos ácidos se esterilizan con tratamientos térmicos leves. (Badui J.1993)

### **2.1.4 Grado de acidez de las frutas.**

Todas las frutas tienen ácidos, pero no todas tienen la cantidad apropiada para elaborar mermeladas, el grado de acidez de una fruta se mide en valores de pH en los alimentos van de 0 a 7. ([agroindustria-cw.blogspot.com/2008/03/mermelada.html](http://agroindustria-cw.blogspot.com/2008/03/mermelada.html))

### **2.1.5 Calidad de la Mermelada.**

Existen variedad de fórmulas en cuanto a las proporciones de azúcar de las mermeladas, en general esta relación determina la calidad. A continuación se detalla la relación de proporciones tasadas para hallar la calidad del producto:

Siendo utilizada en la industria la mermelada de primera calidad relacionando la pulpa de la fruta, el azúcar y el gel. ([www.mailxmail.com/curso-mermeladas-jaleas/introduccion-mermeladas-jaleas](http://www.mailxmail.com/curso-mermeladas-jaleas/introduccion-mermeladas-jaleas))

### **2.1.6 Principales Consumidores.**

Debido a la gran diversidad de este mercado el público objetivo o tipología del consumidor es muy amplio, donde el consumo de mermeladas está muy masificado" ya que su consumo en los hogares como en las industrias es creciente. (Badui J.1993)

La mermelada a nivel nacional se la consume en las industrias panaderas, de lácteos, de helados etc., las cuales son abastecidas del producto en sus lugares de producción. El consumo también se da a nivel de los hogares los cuales obtienen el producto en los distintos supermercados y en tiendas.

Cada vez nos preocupamos más por nuestra alimentación, y por llevar una vida más saludable, todo ello sin renunciar al buen sabor. Por eso, las mermeladas saludables son muy demandadas por personas que se encuentran bajo prescripción médica o que no pueden consumir algún tipo de ingrediente como la sal o la glucosa además podrían ser utilizadas en las industrias antes mencionadas para la elaboración de sus productos. (Jean, M. 1986)

#### **2.1.7 Valor nutritivo de la mermelada.**

Las mermeladas por su composición, son alimentos dulces y con un aporte moderado de calorías que enriquecen la alimentación, y suelen emplearse habitualmente como complemento del desayuno, además de en un sinnúmero de recetas. Conviene moderar su consumo al igual que el de cualquier otro alimento azucarado, en el contexto de la dieta equilibrada. Estos alimentos pueden ser especialmente interesantes para quienes precisan dietas hipercalóricas, bien por motivos de salud o bien porque el esfuerzo físico que realizan así lo requiere. Las mermeladas y confituras en las que no se añade azúcar o sacarosa y sí edulcorantes no calóricos, son útiles para quienes tienen que controlar los azúcares de su alimentación como es el caso de la diabetes, de la hipertriglicéridemia, del sobrepeso y de la obesidad. ([www.consumerroski.com/mermeladas/confituras.html](http://www.consumerroski.com/mermeladas/confituras.html))

#### **2.2.8 Acidez.**

En alimentos el grado de acidez indica el contenido en ácidos libres. Se determina mediante una valoración (volumetría) con un reactivo básico. El resultado se expresa como el porcentaje del ácido predominante en el material. Ej: En aceites es el porcentaje en ácido oleico, en zumo de frutas cítricas es el porcentaje en ácido cítrico, en leche es el porcentaje en ácido láctico. (Mora, O. 2010)

Esta medición se realiza mediante una titulación, la cual implica siempre tres agentes o medios: el titulante, el titulado y el colorante. Cuando un ácido y una base reaccionan, se produce una reacción; reacción que se puede observar con un colorante. Un ejemplo de colorante, y el más común, es la fenolftaleína, que vira (cambia) de color a rosa cuando se encuentra presente una reacción ácido-base. El agente titulante es una base, y el agente titulado es el ácido o la sustancia que contiene el ácido. (Mora, O. 2010)

## **2.2 FRUTAS Y HORTALIZAS.**

Las frutas y hortalizas son especies vivas que siguen respirando después de la cosecha, es decir, absorben oxígeno y expelen bióxido de carbono. La respiración va acompañada de la transpiración del agua contenida en la células es por esta transpiración que las frutas y hortalizas se marchitan. (Agustín M. 2004)

El estado de madurez de las frutas y hortalizas es importante para obtener un producto con características deseadas. La cosecha de éstas debe efectuarse en el momento adecuado. Una recolección en época inadecuada favorece el desarrollo de anomalías que son perjudiciales para la elaboración y conservación del producto. (Arras, G. 2001)

Una recolección temprana impide la maduración del producto durante su almacenamiento. Además la fruta demasiado verde es propensa a las alteraciones

fisiológicas y a una elevada transpiración. El producto cosechado tardíamente tiene un tiempo de conservación menor. Además es más sensible a la podredumbre y a los efectos anversos de la manipulación. (Agustín M. 2004)

Respecto a las características deseadas, existen los siguientes índices para determinar el momento más adecuado para la cosecha.

- Coloración externa
- Tamaño de la fruta u hortaliza
- Jugosidad de la pulpa en el caso de la mandarina
- Relación entre azúcar y acidez

La mayor parte de frutas y hortalizas contienen un promedio de 85% de agua, 3% de sustancias como glucosa, fructosa y sacarosa, y el 2% de proteínas. El resto de contenido sólido consiste en celulosa, compuestos péptidos, sales y vitaminas. (Bedolla B. 2010)

## **2.3 MANDARINA.**

### **2.3.1 Su origen en el Ecuador.**

Esta fruta, que es rica en vitamina A, B y C, y en minerales como potasio, calcio, magnesio, fósforo y ácidos fólico y cítrico, se produce principalmente en Manabí, Santo Domingo de los Tsáchilas y Guayas. En menor cantidad hay en Tungurahua. (IGAC 2000).

Según el censo, la superficie sembrada es de 4 587 hectáreas de manera asociada y hay 2.077 en monocultivo. Según el ingeniero agrónomo, José Luis Brito, de la Subsecretaría del Ministerio de Agricultura en Cuenca, esta fruta se cultiva desde hace varios años y de forma tradicional en el país y es una de las más demandadas.

Su forma se asemeja a una esfera achatada. Tiene entre 10 y 12 segmentos fácilmente separables con pulpa suave de color naranja intenso. Se desarrolla en climas de 18 y 23 grados centígrados. (IGAC 2000).

Cuando se siembra por primera ocasión hay que esperar entre cuatro y cinco años para cosechar. Luego es una vez cada año y se realiza entre mayo y agosto. Sus árboles cargan abundantes frutos y se desarrollan a través del cultivo asociado con árboles de naranjo, cacao y plátano. “Ese sistema ayuda para mejorar nuestros ingresos”.

La mandarina también es una planta ornamental para jardines, patios y haciendas de la Costa y valles de la Sierra. Son originarias de China y su nombre se relaciona con el chino-mandarín. (IGAC 2000).

### **2.3.2 Características Físicas – Organolépticas**

La mandarina destaca su aporte en agua y calorías y el alto contenido en ácido ascórbico que posee, es el cítrico más parecido a la naranja, aunque de menor tamaño, su piel es gruesa y de color anaranjado fuerte. La pulpa es carnosa y está formada por un considerable número de gajos o celdillas llenos de jugo, los cuales contiene vitamina C, vitamina B, ácido cítrico, azúcar reductora y caroteno. Su piel o cáscara tiene aceite volátil y glucósido y sus semillas, aceites grasos, proteínas y sustancias amargas. (Opara, L.U. 2000)

La mandarina es una de las frutas que más carotinoides presenta en su composición, la mandarina es pobre en azúcares, pero su contenido en agua es mayor que en el resto de los cítricos. En el Perú las variedades más comerciales son las Satsumas y las Clementinas.

**Tabla N°1 Composición nutricional de la mandarina.**

<b>100 Gramos de Alimento Comestible.</b>	<b>Mandarina.</b>
Calorías	35
Jugo dulce	90,1
Proteínas	0,6
Estracto etéreo	0,3
Carbohidratos	8,6
Fibra (g)	0,5
Cenizas	0,4
<b>Minerales (mg)</b>	
Calcio	19
Fósforo	17
Hierro	0,3
<b>Vitamina (mg)</b>	
Caroteno	0,03
Tiamina	0,06
Rivoflamina	0,05
Niacina	0,3
Acido ascórbico (reducido)	48,7

Fuente: FAO

### **2.3.3 Variedades que se cultivan en el Ecuador.**

#### **a) La injerta.**

Su principal característica es su tamaño. Es grande y similar al de una naranja.

Es jugosa y se obtiene al injertar dos tipos de plantas. Se sujetan dos matas distintas con un plástico y en 45 días se puede sembrar.

Es usada para postres como mermeladas, budín. Se cosecha en agosto.

#### **b) La verde.**

Se identifica por su olor que es fuerte. Los agricultores la conocen como la hedionda. Tiene gran cantidad de pepas. Es mediana y su pulpa tiene una tonalidad entre amarilla y blanca. Su cáscara es semi-gruesa y es menos dulce. Es usada para preparar conservas. (Opara, L.U. 2000)

#### **c) La manabita.**

Es originario de Manabí y por eso su nombre. Su cáscara es suave y fácil de pelar y tiene sabor dulce. Su pulpa es carnosa y de color amarillo y tomate. Es bastante apetecida en los mercados del país por su precio y es la que más se siembra. La mayor cosecha se registra en mayo. (Opara, L.U. 2000)

#### **2.3.4 Variedades internacionales.**

La mandarina presenta una forma algo más achatada y de menor tamaño que una naranja. Su piel varía desde el amarillo al rojo-naranja y su pulpa está dispuesta en gajos repletos de un zumo de agradable sabor.

Según la variedad de que se trate, su piel estará más o menos adherida y se podrá pelar con mayor o menor dificultad. (Anderson, 2006)

Entre las variedades más conocidas de mandarinas, podemos encontrar:

**a).- Satsumas** (Citrus unshiu), de color anaranjado claro o verdoso. Son las más precoces y su recolección puede comenzar a mediados de septiembre. Se consideran excelentes pues carecen de semillas, tienen abundante zumo y son muy aromáticas.

**b).- Clementinas** (Citrus reticulata), de color anaranjado algo más pronunciado. Son de pequeño tamaño y más tardío. Presentan un sabor más dulce y contienen semillas. (Agustí, M. 2003)



### **2.3.5 La plantación.**

El árbol de mandarina es resistente al frío y más tolerante a la sequía si se compara con el naranjo, pero los frutos son más sensibles.

Se recomienda que el suelo donde se cultive tenga tierra negra, suave y profunda para garantizar el anclaje del árbol. También garantiza su nutrición y crecimiento. Su árbol crece seis metros y se caracteriza por tener espinas. Es aconsejable efectuar podas en forma periódica. Eso ayudará a que las frutas no se caigan. (Opara, L. 2000)

Las pepas del fruto se siembran en fundas y en 25 días hay que trasplantarlas. Se recomienda abonarla con nutrientes, abonos orgánicos, excrementos de cuy y gallina, y urea. (Davies, F. 1994)

Los expertos recomiendan regar una vez a la semana en verano. En invierno no. Es importante retirar las malezas una vez al mes para que la planta pueda crecer sin inconvenientes y que no se presenten plagas como la polilla, que hará que no existan frutos. (Davies, F. 1994)

Esta fruta es recomendada para problemas de retención de líquidos (diurético) y ayuda a quemar la grasa. También es útil para problemas cardiovasculares, enfermedades degenerativas y obesidad.

También ayuda a fortalecer el cabello, uñas, dientes, huesos y la visión. Posee altos niveles de fibra que pueden evitar enfermedades cardiovasculares y estreñimiento.

Es rica en vitaminas para las mujeres embarazadas y en período de lactancia. Además, previene la mala formación del feto durante el embarazo. Es usada para controlar el estrés, colesterol, anemia y sirve como desintoxicante o como un purgante. (Davies, F. 1994)

### **2.3.6 Cuándo es de buena calidad.**

Al comprarla es importante observar elementos físicos como el color, el tamaño, y que no tengan defectos, como pueden ser los daños por frío o por insectos. En su comercialización existen varias categorías:

- Extra: no tiene ningún defecto.
- Primera: con ligeros desperfectos de color o forma.
- Segunda: posee las mismas taras que la anterior pero más acentuadas.
- Tercera: tiene mayores imperfecciones y pocas características típicas de la clase de mandarina elegida.

Otros elementos importantes, que dependen de los gustos de cada uno, son el grosor de la piel, la acidez y el tamaño. Además, no se debe olvidar que en el momento de la adquisición tienen que estar más bien duras, para que aguante el ablandamiento que siempre se produce después. (Orduz, 2007).

Respecto a las variedades, existen varios tipos: citrus reticulata, citrus unshio y citrus reshiu (clementinas, saturnas y comunes), que se dividen a su vez en muchas clases más. Las saturnas son de peor calidad en cuanto a sabor que las clementinas, aunque maduran antes y tienen un tamaño mayor. (Ritenour, 2002)

### **2.3.7 Excelentes para la salud.**

Su gran aporte de vitamina C hace de ella uno de los alimentos indispensables en la mesa de todos los hogares. Tomando cuatro piezas diarias de mandarinas, cubriremos las necesidades diarias de esta vitamina, siendo especialmente importante para embarazadas, fumadores, lactantes y diabéticos. (Belitz, 2000).

Este cítrico contiene potasio, necesario para el correcto desarrollo del metabolismo celular, y calcio, que fortalece huesos y dientes. Las clementinas poseen también altos niveles de fibra que pueden evitar enfermedades cardiovasculares, estreñimiento,

cáncer de colon y obesidad. Por esta última razón, los cítricos pueden ser una parte importante en una dieta de adelgazamiento, ya que provocan sensación de saciedad. (Woodrof J. 2005)

El invierno es una estación en la que los catarros parece que no desaparecen nunca. Pues bien, un consumo apropiado de mandarinas puede reducir los síntomas tan molestos que acompañan a los resfriados. También es conveniente su consumo para los ancianos, ya que los protege de infecciones a las que son propensos en esta época del año. (Opara, 2000).

- La pulpa contiene vitamina C, vitamina B, ácido cítrico, azúcar reductora y caroteno.
- Tiene propiedades broncodilatadoras y antiinflamatorias.
- Adecuada en el tratamiento de úlceras, ayuda el intestino y la digestión.
- Combate el desarrollo de enfermedades cardiovasculares, degenerativas y cáncer.
- Tiene efecto diurético, beneficioso en caso de hiperuricemia o gota.

### **Cuadro N°1 Contenido nutricional de la pulpa de mandarina.**

<b>Contenido Nutricional en 100 g. de pulpa</b>	
Calorías	43
Agua	93.3 g
Carbohidratos	14g
Proteínas	0.4 g
Grasa	0.1 g
Fibra	4.6 g
Cenizas	0.4 g
Calcio	18 mg.
Ac. Ascórbico	15 mg
Fósforo	14 mg
Hierro	1.2 mg
Niacina	0.4 mg
Riboflavina	0.04 mg

Fastfruit, Estimulación temprana, 2001

## **2.4 SAMBO.**

### **2.4.1 Origen.**

El origen del sambo es aún incierto. Se tiene dos teorías. Algunos autores afirman que por su evidencia lingüística es mexicano, ya que los nombres empleados tienen origen náhuatl (chilacayote, Lacayote), dialecto propio de la región; sin embargo los restos arqueológicos más antiguos conservados provienen del Perú. Se desconoce la variedad silvestre de la que se haya originado y la hipótesis apunta a una especie, posiblemente nativa de la región oriental de la cordillera andina.

## Cuadro N°2 Información Taxonómica

<b>REINO</b>	Plantae
<b>DIVISIÓN</b>	Magnoliophyta
<b>CLASE</b>	Magnoliopsida
<b>ORDEN</b>	Violales
<b>FAMILIA</b>	Curcubitaceae
<b>ORIGEN</b>	Cucúrbita

### 2.4.2 Morfología.

El sambo es una planta rastrera o trepadora, monoica, perteneciente a la familia de las dicotiledóneas. Posee un fruto alargado y carnoso de forma redonda y alargada, de cáscara gruesa, rugosa o lisa, resistente a bajas temperaturas pero no a heladas severas. (Agustín M. 2003)

Sus partes tienen las siguientes características generales:

#### a) Sistema radicular.

Está constituido por una raíz principal adventicia, fibrosa sin raíces de reserva.

#### b) Tallos.

Poseen cinco tallos herbáceos, vigorosos, ligeramente angulosos, armados con aguijones cortos, punzantes escasos, y pelos glandulares.

#### c) Zarcillos.

Cuentan con tres o cuatro zarcillos ramificados y robustos, los cuales se encuentran en el lado opuesto de la hoja. (Agustín M. 2003).

**d) Hojas.**

Son de forma lobulada grande (hasta de 2.5cm de diámetro), de color verde claro a verde oscuro, con o sin manchas plateadas en la intersección de las nervaduras. Posee peciolo de 5 a 25cm de largo de margen liso. Cada hoja puede tener de 2 a 5 lóbulos redondeados u obtusos y una epidermis vellosa.

**e) Flores.**

Generalmente son de color amarillo monoicas, solitarias, axilares, grandes y de pétalos carnosos con corola de hasta de 7.5cm de diámetro. Las flores masculinas tiene un cáliz de forma de campana son largas y pediceladas con tres estambres. En tanto que las flores femeninas se caracteriza por pedúnculos robustos de 3 a 5cm de largo. (Agustín M. 2003)

**f) Frutos.**

Los frutos pueden medir de 15 a 50cm, de forma ovoide elíptico a veces ligeramente comprimido en el ápice, que une al fruto con el tallo. Su epicarpio (cáscara) es rígida precisamente se puede apreciar tres modelos de coloración.

- Verde claro u oscuro con o sin franjas longitudinales blancas hacia el ápice.
- Verde con pequeñas manchas blancas.
- Blancos o crema.

Además, el mesocarpio o pulpa es de color blanco con textura granulosa y fibrosa. Cabe resaltar que en el folículo posee contenedores de semillas las cuales son de forma alargada. (Agustín M. 2003)

**g) Semillas.**

Las semillas de sambo varían en su forma y cantidad de acuerdo con el tamaño, variedad y zona geográfica. Son generalmente ovaladas- elípticas (1.6 a 2.2cm de

longitud) y comprimidas (0.5 a 5.5 mm de espesor). En el centro de las semillas son de color pardo oscuro, dependiendo de la polinización son blanquecinas o amarillentas. (Parson.1996)

### **2.4.3 Requerimiento Agroecológico.**

En el Ecuador, el sambo se desarrolla en forma silvestre, en laderas y quebradas; es una de las especies menos comerciales de la cucúrbita, pero quizás la que muestra la condición geográfica más amplia, debido a que soporta climas templados- cálidos, tropicales y subtropicales con temperatura de 18°C a 25°C. En estado silvestre no es difícil encontrarla en zonas altas (1000 a 3000 m.s.n.m.); sin embargo cabe resaltar que no soportan las heladas. La facilidad del desarrollo de la planta y producir frutos se debe, en su parte, a su probada resistencia a algunos virus, que afectan algunas especies a fines. Requiere suelos húmedos, ligeros y ricos en materia orgánica con condiciones de día largo. (Agustín M. 2003)

### **2.4.4 Cosecha.**

Debido a los diferentes usos culinarios del sambo, en el Ecuador, se cosecha en dos períodos. El primero se lo realiza cuando el sambo está tierno y el segundo cuando ha alcanzado su estado de madurez. El sambo maduro se recolecta cuando ha cambiado de color de verde brillante a verde opaco, además, una muestra visible que el sambo ha alcanzado su punto de madurez óptimo, es la resequedad del pedúnculo el cual tiende a presentar un aspecto leñoso. Los campesinos ecuatorianos tienen otro método el cual consiste en golpear el fruto con los nudillos de la mano para tratar de escuchar un sonido hueco que indica que fruto está listo para ser cosechado. (Parson.1996)

Generalmente la recolección de los sambos se lo realiza de forma manual con la ayuda de implementos de cosecha como son hoz, machete, azadón, etc. Con los cuales se corta el pedúnculo del fruto. (Agustín M. 2003)

#### **2.4.5 Usos y desventajas.**

**Fruto:** en nuestro país se lo consume en sopas (locro de sambo), mermeladas (dulce de sambo), colada (sambo de dulce) también forma parte del plato típico tradicional de nuestra cultura como es la “fanesca”. Para la preparación de estos platos cabe resaltar que en sopas se utiliza el sambo tierno y para dulces se utiliza el sambo maduro.

**Semillas:** el valor nutritivo del sambo se encuentra en las semillas, cuyo consumo es un aporte considerable de proteínas. Son también muy apreciadas en la elaboración de dulces, barras energéticas, granolas con alto contenido de fibra, etc.

**Tallos y hojas:** se utiliza como forraje de ganado menor, además se utiliza como patrón para el injerto de otras plantas de cucurbita de mayor interés, como el pepinillo. (Appleton, N. 1988)

#### **2.4.6 Composición nutricional.**

##### **2.4.6.1 Proximal.**

La composición química proximal del sambo se muestra en la tabla en donde los datos de la composición química varía entre límites que depende no solo de las líneas sino también de las condiciones del cultivo, climatología, abonado, época de cosecha, hasta que llega al consumidor, los procesos de manufactura son los principales factores que modifican su composición. (FAO, 2007)

El agua y los carbohidratos son los compuestos más abundantes del sambo.



### Cuadro N°3 Composición química del sambo

Constituyente	Tierno	Maduro
Humedad (%)	94.5	91.4
Proteína (%)	0.3	0.2
Grasa (%)	0.1	0.5
Carbohidratos totales (%)	4.4	6.9
Fibra cruda (%)	0.5	0.6
Ceniza (%)	0.2	0.4

Fuente FAO 2006 \*En base fresca

#### 2.4.7 Zonas de Producción del Sambo en el Ecuador

El cultivo de sambo en el Ecuador no se encuentra muy bien definido por lo cual su cultivo es de forma tradicional o asociado especialmente con maíz.

**Tabla N°2 Superficie sembrada de sambo (ha), en el Ecuador como monocultivo y asociado.**

PROVINCIA	MONOCULTIVO	ASOCIADO
	Superficie sembrada (Ha)	Superficie sembrada (Ha)
Azuay	2.731	1.894,65
Bolívar	4.849	1.035
Cañar	.....	20.197
Chimborazo	2.977	38.023
Cotopaxi	23.198	39.795
Imbabura	0.21	24.720
Loja	23.536	249.486
Pichincha	5.393	22.555
Tungurahua	10.956	20.178

Fuente SICA, 2002

En la tabla se puede apreciar la superficie sembrada como monocultivo y asociado en el Ecuador, según el último censo nacional 2002.

## **2.5 AZÚCAR.**

El azúcar no era conocida en la antigüedad. Ninguno de los libros antiguos la menciona. Los profetas sólo consignan unas cuantas cosas sobre la caña de azúcar, un raro y caro lujo importado de tierras lejanas. Se atribuye al imperio persa la investigación y el desarrollo del proceso que solidificó y refinó el jugo de la caña, conservándolo sin fermentación para posibilitar su transporte y comercio. Esto ocurrió poco después del año 600 de nuestra era y comenzó a usarse como medicina. En esa época, un trocito de azúcar era considerado como una rara y preciada droga. La llamaban sal *India* o miel sin abejas y se importaban pequeñas cantidades a un gran costo. Herodoto la conocía como miel manufacturada y Plinio como miel de caña. (Dufty, William, 1987)

### **2.5.1 Etimología.**

Durante la época de Nerón un escritor le puso el nombre de saccharum. Dioscorides hace referencia a «una especie de miel sólida llamada saccharum, que se encuentra en las cañas en la India y en la Arabia; tiene la consistencia de la sal y es crujiente». El nombre en latín medieval para un trozo de esa preciosa sustancia fue substituido más tarde en occidente por el de azúcar. La palabra original en sánscrito continuó siempre relacionada con sal de India, sobreviviendo su transición a través de las lenguas del imperio árabe y de las lenguas latinas. De hecho el sánscrito khanda se convirtió en la palabra candy (caramelo) en el idioma inglés. (Glicksman Martin, 1980).

### **2.5.2 Mecanismo de acción y formas de empleo.**

Como es sabido, las funciones cerebrales dependen de los niveles de glucosa. La falta de este combustible cerebral puede ocasionar desde hipoglucemia hasta esquizofrenia

debido a que el cerebro se encuentra "hambriento" de glucosa. El azúcar refinado es una glucosa bastante simple que por su misma composición no requiere de un largo proceso de digestión, el hígado prácticamente no tiene que sintetizarla y por lo mismo llega con asombrosa rapidez al sistema nervioso. (Brau, L. 2000)

Para que el organismo funcione en condiciones óptimas, la cantidad de glucosa sanguínea debe estar en equilibrio con la cantidad de oxígeno sanguíneo.

### **2.5.6 La evolución del consumo de azúcar.**

A lo largo de los dos últimos siglos, ningún comestible ha experimentado un crecimiento cuantitativo tan acelerado como el azúcar. En 1800, la producción anual mundial se situaba en menos de 250,000 toneladas, cifra que se elevó hasta alcanzar 10 millones de toneladas en 1900. A fin de siglo la producción se calcula en 92 millones. El consumo por persona y año ha ido aumentando principalmente en los países industrializados de América y Europa. (Dufty, W. 1999)

### **2.5.7 El Azúcar en Mermeladas.**

El azúcar es un ingrediente esencial. Desempeña un papel vital en la gelificación el combinarse con la pectina. Es importante señalar que la concentración de azúcar en la mermelada debe impedir tanto la fermentación como la cristalización. Resultan bastante estrechos los límites entre la probabilidad de que fermente una mermelada por que contiene poca cantidad de azúcar y aquellos en que puede cristalizar porque contiene demasiada azúcar. En general la mejor combinación para mantener la calidad y conseguir una gelificación correcta y un buen sabor suele obtenerse cuando el 60% del peso final de la mermelada procede del azúcar añadido. La mermelada resultante contendrá un porcentaje de azúcar superior debido a los azúcares naturales presentes en la fruta. Cuando la cantidad de azúcar añadida es inferior al 60% puede fermentar la mermelada y por ende se propicia el desarrollo de hongos y si es superior al 68% existe

el riesgo de que cristalice parte del azúcar durante el almacenamiento. El azúcar a utilizarse debe ser de preferencia azúcar blanca, porque permite mantener las características propias de color, sabor y olor de la fruta. También puede utilizarse azúcar rubia especialmente para frutas de color oscuro como es el caso del saúco y las moras. Cuando el azúcar es sometida a cocción en medio ácido, se produce la inversión de la sacarosa, desdoblamiento en dos azúcares (fructosa y glucosa) que retardan o impiden la cristalización de la sacarosa en la mermelada, resultando por ello esencial para la buena conservación del producto el mantener un equilibrio entre la sacarosa y el azúcar invertido. Una baja inversión puede provocar la cristalización del azúcar de caña, y una elevada o total inversión, la granulación de la dextrosa. Por tanto el porcentaje óptimo de azúcar invertido está comprendido entre el 35 y 40% del azúcar total en mermelada. (Fritz, T 1999)

## **2.6 PECTINA.**

Es una sustancia que se encuentra en las frutas y se usa para espesar. La sustancia sirve para la elaboración de las mermeladas, jaleas o confituras por sus propiedades espesantes o coagulantes. La pectina se encuentra en las pepitas y la piel de las frutas, algunas frutas tienen poca y es necesario adicionar las pepitas de otras frutas para obtener los mismos resultados. (Suarez, D. 2005)

La forma de utilizarla es mediante la incorporación de pieles o pepitas de frutas ricas en pectina envueltas o metidas en una bolsa de gasa para que sea fácil retirar luego de la cocción. Actualmente se vende en los supermercados una azúcar rica en pectina y extracto de uva y es especial para realizar las confituras.

Las mermeladas y derivados de frutas en los que intervienen las pectinas se han elaborado desde hace siglos. En 1825, el químico francés Henri Braconnot aisló las pectinas por primera vez, reconociendo su papel en esos productos. La producción comercial de pectinas comenzó en 1908 en Alemania, a partir de los restos de la fabricación de zumo de manzana. Actualmente se obtienen de los restos de la

extracción de zumo de manzana y, sobre todo, de los de la industria de los zumos de cítricos. La pectina de manzana suele ser de un color algo más oscuro, debido a las reacciones de apareamiento emparedamiento enzimático. La pectina se extrae con agua caliente acidificada, precipitando la de la disolución con etanol o con una sal de aluminio. (Suarez, D. 2005)

Las pectinas están formadas fundamentalmente por largas cadenas formadas por unidades de ácido galacturónico, que puede encontrarse como tal ácido, con el grupo carboxilo libre, o bien o con el carboxilo esterificado por metanol (metoxilado). (Badui J. S. 2003)

## **2.7 GLUCOSA.**

El jarabe de maíz es un edulcorante líquido, creado a partir del almidón o fécula de maíz. El proceso para la producción de jarabe de maíz de alta fructosa (JMAF) fue descubierto por investigadores japoneses en la década 70 del siglo XX y su consumo se ha extendido a todo el mundo. En un principio se extendió particularmente en Estados Unidos y Canadá, países que han venido limitando su dependencia del azúcar de la caña o sacarosa proveniente de los países tropicales en más de un 35% .(López, O. 2002)

Al incrementarse la producción de fructosa se obtiene un almíbar comparable a las características de la sacarosa en un radio extendido entre la fructosa y la glucosa en su dulzura. Este proceso ha sido el mejor sustituto para aquellas empresas dedicadas a las bebidas ligeras y los comestibles. (López, O. 2002)

### **2.7.1 Producción.**

Primero, el almidón obtenido del maíz es calentado en forma de leche, es hidrolizado a dextrina mediante licuación enzimática (amilasa) y luego hidrolizado a glucosa por medio de la enzima sacarosa (glucoamilasa) de forma tal que se rompan las moléculas con la ayuda de dichas enzimas. (Brau J. 2003)

Segundo, el jarabe de glucosa resultante es tamizado por filtración para eliminar impurezas que se le hayan pegado en el proceso, es purificado a través de un filtro de carbono para decoloración, se filtra nuevamente por un proceso de refinado y el jarabe de glucosa es concentrado por proceso de evaporación. (Brau J. 2003)

Tercero, el jarabe de glucosa -decolorado y concentrado- es llevado dentro de un reactor de isomerización que contiene enzimas isomerasa. Alrededor de la mitad del jarabe de glucosa es isomerizada a fructosa. Luego el jarabe isomerizado es refinado y concentrado hasta obtener un jarabe de fructosa con un contenido del 42% de fructosa.

Y finalmente, el jarabe de fructosa en concentración de 42% es separado, para luego ser mezclado con un jarabe de fructosa al 80-90% de concentración para obtener un jarabe de fructosa al 55% de concentración.

**Tabla N°3 Estándares químicos y físicos de la glucosa.**

Artículos	Unidad	Estándares		
		Excelente	Bueno	Regular
Sólidos secos	%	≥80	≥75	≥70
DE	%	≥42	≥42	≥42
PH		4.0-6.0		
Maltosa	%	≥50		
Temperatura de ebullición		≥155	≥140	≥130
Transparencia	%	≥96	≥96	---
Ceniza %	del sulfato	≤0.4	≤0.5	≤0.6
Nota: El DE y la concentración se pueden ajustar según el uso de consumidores				

Fuente: Food and Agriculture Organization (FAO)

### **2.7.2 Jarabe de maíz frente a otros azúcares.**

La sacarosa es un disacárido formado por la unión de glucosa y fructosa, y el jarabe de maíz puede tener contenidos de fructosa mayores o superiores a la sacarosa con diferencias en su dulzura. Visto comparativamente, en el jarabe de maíz prima la fructosa sobre la glucosa, obteniendo una ventaja sobre la sacarosa que en el sistema digestivo es descompuesta en fructosa y glucosa en partes iguales a través de un proceso de hidrólisis por enzimas sacarosas. Dada la asociación de la glucosa con la (diabetes,) los bajos niveles de glucosa serían recomendables.

La miel es otro producto que es una mezcla de diferentes tipos de azúcares, agua y pequeñas cantidades de otros componentes. La miel típica contiene fructosa y glucosa similar al jarabe de maíz, más otros azúcares como la sacarosa y otros.

De acuerdo a algunos datos del uso del jarabe de maíz en las industrias de las bebidas en los Estados Unidos, su sabor es el característico del azúcar proveniente de la caña de azúcar, aunque dicho sabor es suavizado previamente.

## **2.8 Ácido Cítrico.**

Si todas las frutas tuviesen idéntico el contenido de pectina y ácido cítrico, la preparación de mermeladas sería una tarea muy simple, con poco riesgo de incurrir en fallas, sin embargo el contenido de ácido cítrico y pectina varía entre las diferentes variedades de fruta.

El ácido cítrico es importante para conferir brillo y color de la mermelada, mejora el sabor y ayuda a evitar la cristalización del azúcar y prolonga tu tiempo de vida útil. El ácido cítrico se añadirá antes de cocer a la fruta ya que ayuda a extraer la pectina de la fruta.

El ácido cítrico se vende en forma comercial bajo la forma granulada y tiene un aspecto parecido al azúcar blanco, aunque también se puede utilizar el jugo de limón como fuente de ácido cítrico. La cantidad que se emplea de ácido cítrico varía entre 0.15% y el 2.0% del peso total de la mermelada. (Sánchez P. 2003)

## **2.9 Aditivos Alimentarios.**

Aditivos alimentarios, compuestos que no suelen considerarse alimentos, pero que se añaden a éstos para ayudar en su procesamiento o fabricación, o para mejorar la calidad de la conservación, el sabor, color, textura, aspecto o estabilidad, o para comodidad del consumidor. Las vitaminas, minerales y otros nutrientes añadidos para reforzar o enriquecer el alimento, quedan por lo general, excluidos de la definición de aditivos, tales como hierbas, especias, sal, levadura o proteínas hidrolizadas para destacar el sabor. (Timm F. 2002)

Los aditivos se pueden extraer de fuentes naturales para ser sintetizados en el laboratorio y dar como resultado un compuesto de las mismas características químicas que el producto natural (de ahí que también se los defina como de 'idéntica naturaleza'), o bien pueden ser compuestos sintéticos que no existen en forma natural. En la mayoría de los países los compuestos sólo se pueden emplear para fabricar alimentos que hayan sido comprobados de modo exhaustivo hasta demostrar su seguridad y que estén incluidos en una lista de aditivos autorizados. En la etiqueta se debe consignar la clase de compuesto y nombre y/o número de la lista autorizada. Aunque casi todos los aditivos se pueden utilizar siempre que sea necesario, algunos se limitan a determinados alimentos. (Timm F. 2002)

Cuando las pruebas de laboratorio han determinado que las altas dosis de un aditivo tienen efectos adversos (en experimentos con animales), la cantidad a utilizar está controlada por la ley para asegurar que el consumo total de este aditivo en todos los alimentos de una dieta diaria está dentro de un margen de seguridad. La dosis diaria aceptada suele ser una centésima parte de la dosis más alta que no tiene efecto



detectable en las pruebas de laboratorio. Los compuestos en los que no se detectan efectos adversos, incluso utilizando dosis muy altas, se pueden usar sin ninguna limitación, aunque la intensidad del color y el sabor suelen restringir la cantidad empleada. (Multon J. 2006.)

Los aditivos se clasifican por su función:

Los aditivos de este grupo se emplean para que los aceites y grasas se puedan mezclar con agua y formar así emulsiones suaves (como la margarina y la mayonesa), para dar una textura cremosa y suave a los alimentos y para aumentar el período de duración de los productos horneados. Muchos de ellos se utilizan también para hacer jaleas. Hay una extensa gama de gomas vegetales (incluidos los alginatos, el agar-agar y la goma de algarrobo) que contribuyen de manera muy útil al consumo de polisacáridos diferentes del almidón (fibra dietética), como también lo hacen las pectinas y los diversos derivados de celulosa, muy usados. Como emulgentes se pueden citar también la lecitina y varias sales y ésteres de ácidos grasos. (Badui J. S. 2003)

## **2.10 Conservantes.**

Los conservantes se utilizan para proteger los alimentos contra la proliferación de microorganismos que pueden deteriorarlos o envenenarlos, con lo cual se aumenta el período de vida del producto. Tales compuestos incluyen los ácidos sórbico y benzoico y sus sales, dióxido de sulfuro y sus sales, así como nitritos y nitratos utilizados en salmueras. Hay además diversos ácidos orgánicos que se producen de forma natural, como los ácidos fumárico, málico, propiónico y acético y sus sales, que se utilizan para dar sabor y para controlar la acidez de los alimentos, así como por tener una efectiva acción antimicrobiana. Otros compuestos, como el bifenil y sus derivados, se emplean sólo en las cortezas de cítricos y otras frutas para minimizar el ataque de hongos o bacterias. (Belitz H. 2007)

## **2.11 Análisis proximal y/o bromatológico**

Entendemos por Análisis Básico (proximal), la determinación conjunta de un grupo de sustancias estrechamente emparentadas. Comprende la determinación del contenido de agua, proteína, grasa (extracto etéreo), cenizas y fibra; las sustancias extractibles no nitrogenadas (ELN) se determinan por cálculo restando la suma de estos 5 componentes de 100%, para subrayar que se trata de grupos de sustancias más o menos próximas y no de compuestos individuales, los analistas suelen usar el término bruta y/o cruda detrás de proteína, grasa o fibra. (Aspinall O. 2005)

Como todas las determinaciones son empíricas es preciso indicar y seguir con precisión las condiciones del analista. Los resultados obtenidos en las determinaciones de cenizas y contenido de agua están muy influidos por la temperatura y el tiempo de calentamiento. Cualquier error cometido en las determinaciones de los cinco componentes citados aumenta la cifra de las sustancias extractibles no nitrogenadas. (Aspinall O. 2005)

### **2.11. 1 Determinación de cenizas.**

El concepto de residuo de incineración o cenizas se refiere al residuo que queda tras la combustión (incineración) completa de los componentes orgánicos de un alimento en condiciones determinadas, una vez que se eliminan otras impurezas posibles y partículas de carbono procedentes de una combustión incompleta, este residuo se corresponde con el contenido de minerales del alimento. (Belitz H. 2007)

La determinación de cenizas es importante porque:

- Nos da el porcentaje de minerales presentes en el alimento.
- Permite establecer la calidad comercial o tipo de harina.
- Da a conocer adulteraciones en alimentos, en donde se ha adicionado sal, talco, yeso, cal, carbonatos alcalinos, etc, como conservadores, material de

carga, auxiliares ilegales de la coagulación de la leche para quesos, neutralizantes de la leche que empieza a acidificarse, respectivamente.

- Establece el grado de limpieza de materias primas vegetales (exceso de arena, arcilla).
- Sirve para caracterizar y evaluar la calidad de alimentos. (Belitz H. 2007)

### **2.11.2 Determinación de fibra**

La fibra cruda o bruta representa la parte fibrosa e indigerible de los alimentos vegetales, químicamente está constituida por compuestos poliméricos fibrosos carbohidratados (celulosa, hemicelulosa, pectinas, gomas, mucílagos) y no carbohidratados (lignina, polímero del fenilpropano). El organismo humano carece de sistemas enzimáticos que degraden estos polímeros y por ello aparecen inalterados en el intestino grueso (colon) y ejercen una acción reguladora del peristaltismo y facilitan la evacuación de las heces fecales. (Iglesias D. 2007)

El AOAC define a la fibra cruda como "la porción que se pierde tras la incineración del residuo seco obtenido después de digestión ácida-alcalina de la muestra seca y desengrasada en condiciones específicas". La fibra contribuye a la textura rígida, dura y a la sensación de fibrosidad de los alimentos vegetales. (Iglesias D. 2007)

### **2.11.3 Determinación de proteína**

Hasta hace poco, el contenido total de proteínas en los alimentos se determinaba a partir del contenido de nitrógeno orgánico determinado por el método Kjeldahl. En la actualidad, existen varios métodos alternativos físicos y químicos, algunos de los cuales han sido automatizados o semiautomatizados. El método Kjeldahl, sigue siendo la técnica más confiable para la determinación de nitrógeno orgánico.

## **2.12 Evaluación Sensorial.**

El Análisis Sensorial o Evaluación Sensorial es el análisis de los alimentos u otros materiales a través de los sentidos. Es una disciplina científica usada para evocar, medir, analizar e interpretar las reacciones a aquellas características de los alimentos que se perciben por los sentidos de la vista, el oído, el olfato, el gusto y el tacto, por lo tanto, la Evaluación Sensorial no se puede realizar mediante aparatos de medida, el "instrumento" utilizado son personas. La palabra sensorial se deriva del latín *sensus*, que quiere decir sentido. (Wittig, E. 1998)

El análisis sensorial es un auxiliar de suma importancia para el control y mejora de la calidad de los alimentos ya que a diferencia del análisis físico - químico o microbiológico, que solo dan una información parcial acerca de alguna de sus propiedades, permite hacerse una idea global del producto de forma rápida, informando llegando el caso, de un aspecto de importancia capital: su grado de aceptación o rechazo. (Wittig, E. 1998)

### **2.12.1 Atributos Sensoriales.**

- Gusto y sabor
- Aroma y olor
- Color y apariencia

#### **a) Gusto y sabor**

Se entiende por gusto a la sensación percibida a través del sentido del gusto, localizado principalmente en la lengua y cavidad bucal. Se definen cuatro sensaciones básicas: ácido, salado, dulce y amargo.

El resto de las sensaciones gustativas proviene de la mezcla de estas cuatro, en diferentes proporciones que causan variadas interacciones.

Se define por sabor como la percepción percibida a través de las terminaciones nerviosas de los sentidos del olfato y gusto principalmente, pero no debe desconocerse la estimulación simultánea de los receptores sensoriales de presión, y los cutáneos de calor, frío y dolor. (Wittig, E. 2008)

### **b) Aroma y olor**

Olor es la sensación producida al estimular el sentido del olfato.

Aroma es la fragancia del alimento que permite la estimulación del sentido del olfato, por eso en el lenguaje común se confunden. (Mora, O; 2010)

### **c) Color y apariencia**

El color que percibe el ojo depende de la composición espectral de la fuente luminosa, de las características físicas y químicas del objeto, la naturaleza de la iluminación base y la sensibilidad espectral del ojo. Todos estos factores determinan el color que se aprecia:

Longitud de onda, intensidad de luz y grado de pureza.

El sentido de la visión es estimulado por impresiones luminosas o radiantes que pueden provenir de grandes distancias, éstas pasan por las lentes de los ojos y son enfocadas como imágenes en la retina. (Mora, O; 2010)

La visión es de importancia fundamental para la evaluación de aspecto y color.

El color adquiere importancia como índice de madurez y/o deterioro, por lo que constituye un parámetro de calidad.

El consumidor espera un color determinado para cada alimento, cualquier desviación de este color puede producir disminución en la demanda, además es importante para la sensación gustativa y olfativa.

Se puede afirmar que la visión es el primer sentido que interviene en la evaluación de un alimento, captando todos los atributos que se relacionan con la apariencia: aspecto, tamaño, color, forma, defectos, etc. (López, L. 2002)

### **2.13 Análisis Microbiológico**

El conocimiento de la microbiología es la base para el manejo adecuado de los productos alimenticios. Así pues, el estudio del número y tipo de microorganismos presentes en un alimento permite:

- Conocer la fuente de contaminación del producto en examen.
- Evaluar las condiciones higiénicas de trabajo en las que se procesan o preparan los alimentos.
- Detectar la posible presencia de flora patógena que causa problemas de salud en el consumidor.
- Establecer en qué momento se producen fenómenos de alteración en los distintos alimentos, con el propósito de delimitar su período de conservación.

Y si bien el desarrollo microbiano desenfrenado y sus productos metabólicos indeseables ocasionan problemas al dañar nuestros alimentos, los microorganismos también se usan benéficamente para producir alimentos y bebidas de alto valor gastronómico. (Gallegos, J. 2006)

#### **2.13.1 Levaduras y Mohos**

Las levaduras y los mohos crecen más lentamente que las bacterias en los alimentos no ácidos que conservan humedad y por ello pocas veces determinan problemas en

tales alimentos. Sin embargo, en los alimentos ácidos y en los de baja actividad de agua, crecen con mayor rapidez que las bacterias, determinando por ello importantes pérdidas por la alteración de frutas frescas y jugos, vegetales, quesos, cereales, alimentos salazonados y encurtidos, así como en los alimentos congelados y en los deshidratados, cuyo almacenamiento se realiza en condiciones inadecuadas. Además, existe el peligro de producción de micotoxinas por parte de los mohos. (Gallegos, J. 2006).

Las levaduras crecen más rápidamente que los mohos, pero con frecuencia junto a ellos.

Mientras que los mohos son casi siempre aerobios estrictos, las levaduras generalmente crecen tanto en presencia como en ausencia de oxígeno, aunque con mayor rapidez y hasta poblaciones más elevadas en presencia de este gas. La fermentación es completamente un proceso anaeróbico. (Brennan J. 2008)

En los alimentos frescos y en los congelados, pueden encontrarse números reducidos de esporas y células vegetativas de levaduras, pero su presencia en estos alimentos es de escaso significado. Solo cuando el alimento contiene cifras elevadas de levaduras o mohos visibles, el consumidor se dará cuenta de la alteración. La alteración por levaduras no constituye un peligro para la salud. (Gallegos, J. 2006)

### III. MATERIALES Y MÉTODOS.

#### 3.1 Ubicación del experimento.

El desarrollo de la presente investigación se realizó en la siguiente ubicación geográfica:

Provincia:	Bolívar.
Cantón:	Guaranda.
Sector:	Alpachaca.
Parroquia:	Guanujo
Dirección:	Avenida Ernesto Che Guevara y Avenida Gabriel Secaira.
Establecimiento:	“Universidad Estatal de Bolívar”
Unidad de producción:	Planta de Frutas y Hortalizas

#### 3.2 Condiciones Ambientales.

**Cuadro N°4 Parámetros Climáticos.**

PARÁMETRO	VALOR
Altitud.	2800 msnm
Longitud.	79° 0' 02”
Latitud.	01° 34' 15”
Temperatura media anual.	14°C
Temperatura máxima.	19°C
Temperatura mínima.	8°C
Humedad.	73 %

**Fuente:** Estación Meteorológica Laguacoto II Guaranda-Ecuador (2012).



### **3.3 Material Experimental.**

Se trabajó con mandarinas procedente del Cantón Patate, Provincia del Tungurahua, y sambo procedente de la Parroquia Huachi Grande, Cantón Ambato, Provincia del Tungurahua.

### **3.4 MATERIALES Y EQUIPO DE LABORATORIO.**

#### **3.4.1 Materiales**

- Balanza electrónica.
- Cocina industrial.
- Cucharas.
- Cuchillos.
- Jarras.
- Lavacaras.
- Licuadora industrial.
- Mesas de acero inoxidable.
- Ollas.
- Paleta de madera.
- Platos.
- Vasos de vidrio.

#### **3.4.2 Equipos de Laboratorio**

- Estufa (Memmet)
- Mufla (Memmet)
- Balanza analítica (Scientech)
- Balanza de precisión (Shimadzu)

- pHmetro (Hanna)
- Refractómetro
- Autoclave
- Incubadora
- Equipo Kjeldhal
- Equipo Weende

### **3.4.3 Materiales de laboratorio.**

- Filtros con fritas.
- Desecador.
- Matraces volumétricos.
- Pipetas volumétricas - Cápsulas de porcelana.
- Espátula.
- Pinza.
- Crisoles de porcelana.
- Varilla de vidrio.
- Pízetas.
- Probeta graduada.
- Vaso de precipitación.
- Bureta.
- Matraz.
- Soporte universal.
- Papel filtro.
- Porta dedales.

## **3.5 Aditivos y Reactivos**

### **3.5.1 Aditivos**

- Ácido cítrico
- Azúcar
- Glucosa
- Pectina

### **3.5.2 Reactivos**

- Ácido Nítrico
- Agua Bidestilada
- Agua destilada
- Ácido Bórico
- Ácido Clorhídrico
- Desinfectante
- Fenolftaleína
- Metanol
- Hidróxido Sodio
- Sulfato Sodio
- Sulfato Cúprico
- Ácido Sulfúrico

### **3.5.3 Medios de cultivo**

- Agar Saboraud
- Agar PCA

### **3.6 MATERIAL DE OFICINA Y DE CAMPO**

- Cámara fotográfica.
- CD'S .
- Data travel.
- Computadora.
- Mandil.
- Material de escritorio.
- Registros.

### **3.7 MATERIAL PARA DEGUSTACIÓN.**

- Hojas de encuesta.
- Vasos de cristal
- Cucharas desechables.
- Agua natural.
- Galletas.
- Marcador

### **3.8 MÉTODOS**

Las determinaciones físico-químicas del mejor tratamiento se lo realizó en las instalaciones de la fábrica “INLECHE” ubicada en la provincia de Tungurahua catón Pelileo.

#### **3.8.1 Determinaciones físicas-químicas**

- **Acidez AOAC 942.15:** Método de Titulación.
- **Ácido Ascórbico:** Método de valoración.
- **Carbohidratos totales:** Método de Fehling

- **Cenizas NTE INEN 401:** Método de Calcinación e incineración en mufla
- **Fibra AOAC 7050:** Método de Gravimétrico
- **Humedad NTE INEN 382:** Método de Desección en estufa de aire caliente
- **pH NTE INEN 389:** Método de Potenciometría
- **Proteínas AOAC 2049:** Método volumétrico
- **Sólidos solubles NTE INEN 380:** Método Refractómetro

### 3.8.3 Degustación Test de Ordenamiento o Ranking según WITTIG, E.

### 3.8.4 Determinación microbiológica

**Recuento de mohos NTE INEN386:** Siembra por extensión en Superficie

## 3.9 FACTORES DE ESTUDIO.

FACTORES	CÓDIGO	NIVEL
Factor A (% pulpa de sambo en sustitución parcial de pulpa de mandarina)	<b>A</b>	A1=14% A2=28% A3=42%
Factor B (% glucosa en sustitución parcial del azúcar)	<b>B</b>	B1= 24% B2= 18% B3= 15%

### 3.10 TRATAMIENTOS.

NÚMERO	CÓDIGO	NIVELES	
		A	B
T1	A1B1	14%	6%
T2	A1B2	14%	12%
T3	A1B3	14%	15%
T4	A2B1	28%	6%
T5	A2B2	28%	12%
T6	A2B3	28%	15%
T7	A3B1	42%	6%
T8	A3B2	42%	12%
T9	A3B3	42%	15%

#### 3.10.1 Descripción del diseño factorial

Se aplicó un diseño de bloques completamente al azar con arreglo factorial **A X B** (3 X 3) con tres repeticiones, en el que el modelo matemático es el siguiente:

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + AB_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

$Y_{ijk}$  Es el valor de la variable respuesta en la repetición k del nivel i-ésimo de A y el nivel j-ésimo de B

$\mu$  promedio general si no se hubiese aplicado ningún tratamiento

$A_i$  Es el efecto del i-ésimo nivel del factor A

$B_j$  Es el efecto del j-ésimo nivel del factor B

$AB_{ij}$  Es el efecto de la interacción del i-ésimo nivel del factor A y el j-ésimo nivel

$R_k$  es el efecto de las réplicas

$\epsilon_{ijk}$  : es el error experimental en la repetición k del nivel i-ésimo de A y el nivel j-ésimo de B.

### 3.10.2 Características del Experimento.

Número de Tratamientos	9
Número de Repeticiones	3
Catadores	10
Número de unidades experimentales	27
Tamaño de la unidad experimental	1 kilogramo

Experimentales: (López J.C. Tamayo E. 2012)

### 3.11 MEDICIONES EXPERIMENTALES

En la presente investigación se realizó las siguientes mediciones experimentales:

### **3.11.1 Materia prima.**

- Acidez
- pH
- Grados brix

### **3.11.2 Producto terminado.**

- Acidez
- pH
- Grados brix
- Características organolépticas (color, olor, sabor y aceptabilidad)

### **3.11.3 Mejor tratamiento.**

- Microbiológico
- Bromatológico (%Proteína, vitamina C, humedad, cenizas, fibra, carbohidratos totales )
- Análisis costo/beneficio
- Viscosidad

## **3.12. MANEJO ESPECÍFICO DE LA INVESTIGACIÓN**

### **3.12.1. Procedimiento**

Se trabajó en tres tratamientos, con tres repeticiones en cada tratamiento; el tamaño de la muestra experimental es de 1 kilogramo para cada repetición dando un total de 3 kilogramos de mezcla final por cada tratamiento experimental.



### **3.13. ELABORACIÓN DE MERMELADA DE MANDARINA-SAMBO**

#### **3.13.1. Recepción de materia prima:**

Al inicio del proceso se recolectó la materia prima, mandarina y sambo siendo estas frescas y en su estado de madurez ideal, y se las almacena hasta el momento de la elaboración.

#### **3.13.2. Selección:**

Para la selección de la materia prima se tomó en cuenta la calidad, el estado de madurez y sobre todo que sea sana, sin problemas de enfermedades o resequedad del producto y se descartaron las frutas que presentaron daños físicos químicos y biológicos (golpes, plagas), en el caso del sambo se los seleccionó dependiendo su estado de madurez, para esto se realizó las pruebas del golpe.

#### **3.13.3. Lavado:**

Una vez seleccionada o escogida la fruta para el proceso se lava con la finalidad de eliminar cualquier tipo de partículas extrañas, suciedad y restos de tierra que pueda estar adherida a la fruta. Esta operación se realizó por inmersión, agitación o aspersión.

Una vez lavada la fruta se recomienda el uso de una solución desinfectante. Las soluciones desinfectantes mayormente empleadas están compuestas de hipoclorito de sodio (lejía) en una concentración 0,05 a 0,2%. El tiempo de inmersión en estas soluciones desinfectantes no debe ser menor a 15 minutos. Finalmente la fruta deberá ser enjuagada con abundante agua.

#### **3.13.4. Pelado:**

Ya lavada la mandarina procedemos a pelarla se lo hizo en forma manual, para el sambo empleamos cuchillos para retirar la cáscara existente en la fruta, tratando lo menos posible de lastimar a la pulpa.

#### **3.13.5. Despulpado:**

Consiste en obtener la pulpa o jugo, libres de cáscaras y pepas. Esta operación se realizó a nivel semi-industrial utilizamos de un despulpador en el caso de las mandarinas y artesanal en el caso del sambo utilizando una licuadora industrial. Dependiendo de los gustos y preferencia de los consumidores se puede licuar o no al fruto. Es importante que en esta parte se pese la pulpa ya que de ello va a depender el cálculo del resto de aditivos.

#### **3.13.6. Pesado:**

Es importante para determinar rendimientos y calcular la cantidad de los otros ingredientes que se añadirán posteriormente.

#### **3.13.7 Acondicionamiento de la pulpa mandarina:**

Después del despulpado y del pesado realizamos el control de las características en las que se encuentra la pulpa, como son grados brix, pH, y acidez, para conocer como arrancamos nuestro proceso.

### **3.13.8 Acondicionamiento de la pulpa de sambo:**

En el caso de la pulpa de sambo realizamos un desaguado para que se pierda el pequeño tufo que posee. Una vez efectuado este proceso verificamos las características que posee: grados brix, pH y acidez.

### **3.13.9. Pre-cocción del sambo:**

La pulpa de sambo se cuece suavemente hasta antes de añadir el azúcar. Este proceso de cocción es importante para romper las membranas celulares de la fruta y ayudar que se pierda el tufo que posee. Si fuera necesario se añade agua para evitar que se quemara el producto. La cantidad de agua a añadir dependerá de lo jugosa que sea la fruta, de la cantidad de fruta colocada en la olla y de la fuente de calor.

### **3.13.10 Mezcla:**

Una vez terminada la pre-cocción de la pulpa de sambo mezclamos con la pulpa de mandarina, revolver hasta obtener una mezcla homogénea.

### **3.13.11. Cocción:**

La cocción de la mezcla es la operación que tiene mayor importancia sobre la calidad de la mermelada; por lo tanto requiere de mucha destreza y práctica de parte del operador. El tiempo de cocción depende de la variedad y textura de la materia prima. Al respecto un tiempo de cocción corto es de gran importancia para conservar el color y sabor natural de la fruta y una excesiva cocción produce un oscurecimiento de la mermelada debido a la caramelización de los azúcares.

### **3.13.12. Adición del azúcar, glucosa y ácido cítrico:**

Una vez que el producto está en proceso de cocción y el volumen se haya reducido en un tercio, se procede a añadir el ácido cítrico y la mitad del azúcar en forma directa.

La mermelada debe removerse hasta que se haya disuelto todo el azúcar. Una vez disuelta, añadimos la glucosa, la mezcla será removida lo menos posible y después será llevada hasta el punto de ebullición rápidamente.

La regla de oro para la elaboración de mermeladas consiste en una cocción lenta antes de añadir el azúcar y muy rápida y corta posteriormente. El tiempo de ebullición dependerá del tipo y de la cantidad de fruta, si la fruta se ha cocido bien antes de la incorporación del azúcar no será necesario que la mermelada endulzada hierva por más de 20 minutos. Si la incorporación del azúcar se realiza demasiado pronto de forma tal que la fruta tenga que hervir demasiado tiempo, el color y el sabor de la mermelada serán de inferior calidad.

### **3.13.13. Cálculo de ácido cítrico:**

Toda fruta tiene su acidez natural, sin embargo para la preparación de mermeladas esta acidez debe ser regulada. La mermelada debe llegar hasta un pH de 3.5. Esto garantiza la conservación del producto. .

### **3.13.14. Punto de gelificación:**

Finalmente la adición de la pectina se realizó mezclándola con el azúcar que falta añadir, evitando de esta manera la formación de grumos. Durante esta etapa la masa debe ser removida lo menos posible.

La cocción debe finalizar cuando se haya obtenido el porcentaje de sólidos solubles deseados, comprendido entre (65-68) °Brix. Para la determinación del punto final de

cocción se deben tomar muestras periódicas hasta alcanzar la concentración correcta de azúcar y de esta manera obtener una buena gelificación. El punto final de cocción se puede determinar mediante el uso de los siguientes métodos:

#### **3.13.15. Prueba del refractómetro:**

Su manejo es sencillo, utilizando una cuchara se extrae un poco de muestra de mermelada. Se deja enfriar a temperatura ambiente y se coloca en el refractómetro, se cierra y se procede a medir. El punto final de la mermelada será cuando marque 65°Brix, momento en el cual se debe parar la cocción.

#### **3.13.16. Envasado:**

Se realizó a una temperatura no menor a los 85°C. Esta temperatura mejora la fluidez del producto durante el llenado y a la vez permite la formación de un vacío adecuado dentro del envase por efecto de la contracción de la mermelada una vez que ha enfriado. En este proceso se utilizó una jarra con pico que permita llenar con facilidad los envases, evitando que se derrame por los bordes. En el momento del envasado se deben verificar que los recipientes no estén rajados, ni deformes, limpios y desinfectados. El llenado se realiza hasta el ras del envase, se deja enfriar durante unos 30 a 45 minutos antes de tapar para evitar que se forme una capa de vapor en la tapa y así que se produzca la contaminación.

#### **3.13.17. Enfriado:**

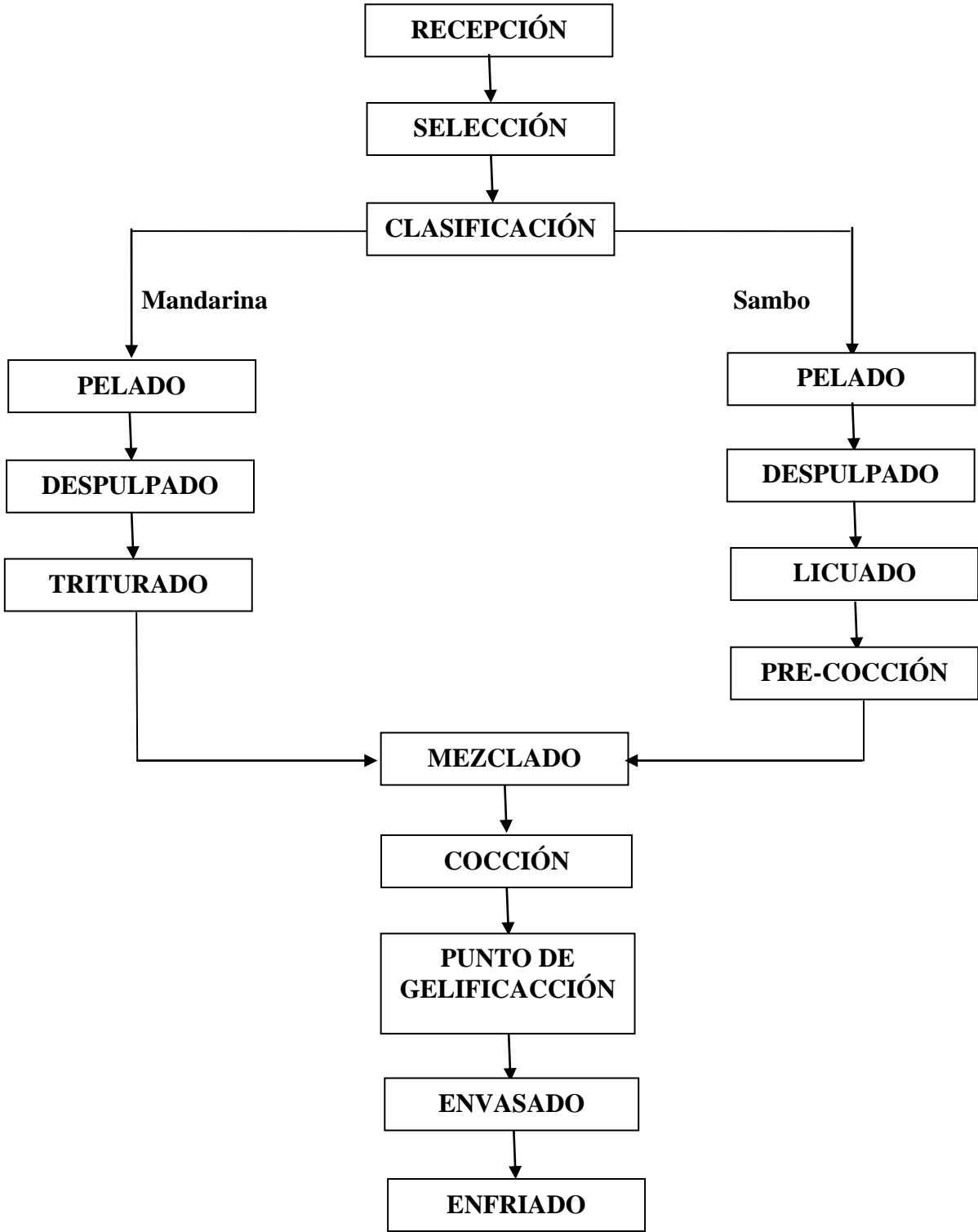
El producto envasado debe ser enfriado rápidamente para conservar su calidad y asegurar la formación del vacío dentro del envase. Al enfriarse el producto, ocurrirá la contracción de la mermelada dentro del envase, lo que viene a ser la formación de vacío, que es el factor más importante para la conservación del producto. El enfriado se realizó con chorros de agua fría, que a la vez nos va a permitir realizar la limpieza

exterior de los envases de algunos residuos de mermelada que se hubieran impregnado.

**3.13.18. Almacenado:**

El producto debe ser almacenado en un lugar fresco, limpio y seco; con suficiente ventilación a fin de garantizar la conservación del producto hasta el momento de su comercialización o consumo.

**3.14 LÍNEA DE FLUJO DE MERMELADA DE MANDARINA-SAMBO**



### **3.15. Análisis del potencial nutritivo de la mermelada de mandarina-sambo.**

#### **3.15.1 Determinación de proteína (Técnica AOAC 2049).**

Sometiendo a un calentamiento y digestión una muestra problema con ácido sulfúrico concentrado, los hidratos de carbono y las grasas se destruyen hasta formar CO<sub>2</sub> y agua, la proteína se descompone con la formación de amoníaco, el cual interviene en la reacción con el ácido sulfúrico y forma el sulfato de amonio este sulfato en medio ácido es resistente y su destrucción con desprendimiento de amoníaco sucede solamente en medio básico; luego de la formación de la sal de amonio actúa una base fuerte al 50% y se desprende el nitrógeno en forma de amoníaco, este amoníaco es retenido en una solución de ácido bórico al 2.5% y titulado con HCl al 0.1 N.

#### **Procedimiento**

- Se pesa primeramente el papel bond, (W1) luego por adición se pesa 1 gramo de muestra y se registra el peso del papel solo y del papel más la muestra. (W2)
- En este contenido del papel más la muestra se añade 8 gramos de sulfato de sodio más 0,1 gramos de sulfato cúprico.
- Todo este contenido se coloca en cada balón al cual se añade 25ml de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> concentrado (grado técnico).
- Cada balón con todo este contenido es llevado hasta las hornillas del Macro Kjeldahl para su digestión, a una temperatura graduada en 2.9 por un tiempo de 45 minutos a partir del momento que se clarifica la digestión.
- Luego de este tiempo son enfriados hasta que se cristalice el contenido de los balones.
- Una vez terminada la fase de digestión se procede a preparar la etapa de destilación para lo cual colocamos en los matraces erlenmeyer 50mL de ácido bórico al 2.5% y los colocamos en cada una de las terminales del equipo de destilación.



- En cada balón con la muestra cristalizada se coloca 250ml de agua destilada más 80 ml de hidróxido de sodio al 50% añadiendo también 3 lentejas de zinc, con todo esto contenido son llevados a las hornillas para dar comienzo a la fase de destilación.
- El amoníaco como producto de la destilación es receptado hasta un volumen de 200 ml en cada matraz.
- Se retira los matraces con su contenido, mientras que el residuo que se encuentra en el balón es desechado y se recupera las lentejas de zinc.
- Para la fase de titulación se arma el soporte universal con la bureta y el agitador magnético.
- En cada matraz se coloca 3 gotas del indicador Macro Kjeldahl.
- Las barras de agitación magnética son colocadas en el interior de cada matraz y llevados sobre el agitador magnético y se carga la bureta con HCl al 0.1 N.
- Se prende el agitador y se deja caer gota a gota el ácido clorhídrico hasta obtener un color grisáceo transparente que es el punto final de la titulación.
- El número de ml de HCl al 0.1 N. gastado se registra para el cálculo respectivo.

### Cálculos

Porcentaje de Proteína:

$$\%P = \frac{NHCl \times 0.014 \times 100 \times 6.25 \times mlHCl}{W2 - W1}$$

Donde:

**%P**= % Proteína

**W1**= Peso del papel solo

**W2**= Peso del papel más muestra

**ml HCl** = ml de Ácido Clorhídrico utilizados al titular.

### **3.15.2 Determinación de fibra (Técnica AOAC 7050)**

Se basa en la sucesiva separación de la ceniza, proteína, grasa y sustancia extraída libre de nitrógeno; la separación de estas sustancias se logra mediante el tratamiento con una solución débil de ácido sulfúrico y álcalis, agua caliente y acetona. El ácido sulfúrico hidroliza a los carbohidratos insolubles (almidón y parte de hemicelulosa), los álcalis transforman en estado soluble a las sustancias albuminosas, separan la grasa, disuelven parte de la hemicelulosa y lignina, el éter o acetona extraen las resinas, colorantes, residuos de grasa y eliminan el agua. Después de todo este tratamiento el residuo que queda es la fibra bruta.

#### **Procedimiento**

- Se pesa 1 gramo de la muestra problema por adición en un papel aluminio y se registra este peso. (W 1)
- Se coloca la muestra en el vaso y se pesa el papel con el sobrante y se anota este peso. (W2)
- A cada vaso con la muestra se coloca 200ml de H<sub>2</sub>S<sub>04</sub> al 7% mas 2ml de alcohol n-amílico; estos vasos colocamos en las hornillas del digestor levantando lentamente haciendo coincidir los vasos con los bulbos refrigerantes.
- Se deja por el tiempo de 25 minutos regulando la temperatura de la perilla en 7, también controlando que el reflujo de agua se encuentre funcionando adecuadamente (etapa de digestión ácida).
- A los 25 minutos se baja la temperatura de la posición 7 a 2.5 y se añade 20ml de NaOH al 22 % manejando los vasos con sumo cuidado y se deja por unos 30 minutos exactos. Los tiempos se toman desde que empieza la ebullición.
- Una vez terminada la digestión alcalina se arma el equipo de bomba de vacío, preparando además los crisoles de Gooch con su respectiva lana de vidrio para proceder a la filtración.

- Se coloca los crisoles en la bomba, filtrando de esta manera el contenido de los vasos realizando su lavado con agua destilada caliente.
- En las paredes del vaso se raspa con el policia los residuos que están adheridos para enjuagar posteriormente.
- El lavado se realiza con 200 ml de agua, se debe tratar con cuidado la filtración para evitar que se derrame por las paredes del crisol.
- Luego se coloca los crisoles en una caja petri y sobre la sustancia retenida en la lana de vidrio se añade acetona hasta cubrir el contenido en el crisol para eliminar agua, pigmentos y materia orgánica
- Posteriormente se pasa los crisoles con toda la caja petri a la estufa por el lapso de 8 horas para secar a una temperatura de 105 °C.
- Se saca al desecador y se realiza el primer peso registrando en primera instancia (W3).
- Una vez pesados son llevados hasta la mufla a una temperatura de 600 °C por un tiempo de 4 horas como mínimo una vez que la mufla ha alcanzado la temperatura indicada.
- Terminado este tiempo los crisoles son sacados de la mufla al desecador por un tiempo de 30 minutos para finalmente realizar el segundo peso del crisol más las cenizas. (W4)
- Finalmente por diferencia de pesos se realiza el cálculo de la fibra bruta.

### **Cálculos**

Porcentaje de Fibra:

$$\%F = \frac{W3 - W4}{W2 - W1} \times 100$$

Donde:

**F** = fibra

**W 1** = peso del papel solo

**W2** = peso del papel más muestra húmeda

**W3** = peso del crisol más muestra seca

**W 4** = peso del crisol más cenizas

### **3.15.3 Determinación de vitamina C (Ácido Ascórbico)**

Solución de 2,6-diclorofenolindofenol (Se pesan 200 mg de DDI en un vaso de precipitación de 100 ml, se mezclan con 80 ml de agua destilada aproximadamente y se calientan a unos 50°C revolviendo constantemente. Después de enfriada se pasa la disolución a un matraz aforado de 500 ml y se afora, lavando el vaso con agua destilada, mezclándose bien. Guardar en frasco oscuro y bien cerrado. Se debe estandarizar con una solución patrón de ácido ascórbico.

**Solución patrón** de ácido ascórbico (se pesan 200 mg de Acido Ascórbico y se colocan en un matraz volumétrico de 500 ml y se afora con ácido oxálico al 2%)

Titulación de la solución de di: Pipetear 0.2 ml de solución patrón de Ácido Ascórbico a un erlenmeyer de 250 ml conteniendo 10-20 ml de ácido oxálico 2% y valorar con la disolución de DI hasta que aparezca claramente una coloración rosa que debe permanecer de 10 a 15 segundos. Para establecer el titulado del DI debe repetirse la titulación al menos tres veces y debe compararse con un blanco (utilizar agua destilada en vez del Ácido Ascórbico). El titulado se calcula de acuerdo con:

$$\mathbf{FDI [mg AA/ml DI] = A/(a-b)}$$

**Donde:**

**AA** = Ácido Ascórbico añadido en mg por 0.2 ml de disolución patrón de Ácido Ascórbico.

**a** = gasto de la disolución de DI para la disolución de AA en ml.

**b** = gasto de la disolución de DI para el blanco.

DDI= Solución de 2,6-diclorofenolindofenol

## **Preparación de la muestra**

La cantidad de muestra utilizada en la titulación deberá escogerse de tal manera que la cantidad de la cantidad de Acido Ascórbico contenida en ella sea como máximo 0.5mg. Los líquidos como los zumos (de frutas y verduras se diluyen hasta el volumen deseado con la disolución de ácido oxálico y se filtran si es necesario. El resto de alimentos sólidos conteniendo vitamina C se disuelven en ácido oxálico, se mezclan con ácido acético o con los reactivos CARREZ I y II para precipitarlas proteínas y se filtran.

## **Procedimiento**

- Pese entre 5 a 20 g de muestra y coloque en un balón de 250 ml, añada 100ml de solución de ácido oxálico al 2%, agite bien y añada 15 ml solución de Carrez I y 15 ml de Carrez II, agitando luego de cada adición.
- Afore con ácido oxálico al 2% y filtre.
- Tomar 50ml del filtrado y titular con solución de 2,6-diclorofenolindofenol

## **Cálculos**

Calcule el % de Vitamina C tomando en cuenta el titulado de la solución de 2,6-diclorofenolindofenol.

### **3.15.4 Determinación de acidez de la mermelada de mandarina-sambo, Método de acidez titulable. (Método AOAC 942.15)**

El procedimiento se realizó con un equipo de titulación que consiste en una bureta, un vaso de precipitado, un soporte universal y pinzas. Se adicionan tres o cuatro gotas de fenolftaleína (o colorante) y se comienza a titular (dejar caer gota a gota del agente titulante sobre el titulado) hasta obtener un ligero vire a rosa (en el caso de la fenolftaleína) que dure 15 segundos cuando mínimo. Si es muy oscuro, la titulación

ha fracasado. Se mide la cantidad de agente titulante gastado (o gasto de bureta) y se utiliza la normalidad de la sustancia.

**Procedimiento:**

- Se toma la muestra y se diluye en una cantidad de agua 5 veces mayor.
- Tomar la alícuota de la muestra deseada (procurar que ésta no exceda los 50ml)
- Adicionar 3 gotas de fenolftaleína al 1% de etanol.
- Titular con sosa caústica diluida hasta obtener un vire a rosa durante 15 segundos.

Según el método y la regulación vigente, el alícuota se estandariza siempre.

Si, en cambio, la alícuota es un sólido, se puede diluir ésta en otra sustancia disolvente. Siempre y cuando consideremos tener nuestra muestra titulada en blanco, esto es, titular el disolvente, para poder restar la acidez del disolvente a la acidez obtenida de la disolución y obtener la acidez del soluto

Con la siguiente ecuación se calcula la acidez como porcentaje del ácido que se encuentre en mayor porcentaje en la fruta.

$$A = \frac{Fa * V * N * f}{Vo} * 100$$

Donde:

**A**= acidez de la muestra

**Fa**= factor del ácido respectivo (0,064 para el ácido cítrico)

**V**= volumen en ml de NaOH utilizado

**N**= Normalidad del NaOH

**f**= factor del NaOH

**V<sub>o</sub>**= alícuota en ml de la muestra

### **3.15.5 Determinación de cenizas. Método de incineración en mufla NTE INEN 401.**

Se lleva a cabo por medio de incineración seca y consiste en quemar la sustancia orgánica de la muestra problema en la mufla a una temperatura de  $550^{\circ}\text{C} \pm 25^{\circ}\text{C}$ ., con esto la sustancia orgánica produce una combustión y se forma el  $\text{CO}_2$ , agua y la sustancia inorgánica (sales minerales) se queda en forma de residuos, la incineración se lleva a cabo hasta obtener una ceniza color gris o gris claro.

#### **Procedimiento**

- Colocar la cápsula con la muestra seca resultado de la determinación del contenido de humedad en un reverbero y en la Sorbona, para calcinar hasta ausencia de humos.
- Transferir la cápsula a la mufla e incinerar a  $500 - 550^{\circ}\text{C}$ , hasta obtener cenizas libres de residuo carbonoso (esto se obtiene al cabo de 2 a 3 horas).
- Sacar la cápsula y colocar en el desecador, enfriar y pesar.
- La determinación debe hacerse por duplicado.

#### **Cálculos**

$$\%C = \frac{m_2 - m}{m_1 - m} \times 100$$

Donde:

**%C** = Porcentaje de ceniza

**m** = masa de la cápsula vacía en gramos

**m1** = masa de la cápsula con la muestra antes de la incineración en gramos.

**m2** = masa de la cápsula con las cenizas después de la incineración en gramos.

### **3.15.6 Determinación de hongos (mohos y levaduras) de la mermelada de mandarina-sambo.**

Para este ensayo se utilizó El Método de Recuento: Siembra por Extensión en Superficie. Ver anexo N°5



## **IV RESULTADOS Y DISCUSIONES**

### **4.1 ANÁLISIS EN LA MATERIA PRIMA.**

#### **a. ANÁLISIS FÍSICO**

- **Potencial Hidrógeno. pH.**

Para la medición del pH se tomó datos de 20 mandarinas y 1 sambo por tratamiento obteniendo su resultado en un rango que variaba de 3,7 a 4,1 en mandarinas, luego se determinó el pH del sambo que fue de 3 - 3,3 como se puede apreciar en la tabla N°5.

- **Grados brix.**

En datos tomados de 20 mandarinas y 1 sambo por tratamiento de todo el lote de la materia prima, se obtuvo el resultado en un rango que varía entre 8 a 12 °Brix, en mandarinas y un rango de 6 a 8°Brix, en sambo como se puede apreciar en la tabla N°5.

- **Acidez Titulable.**

De igual manera se ha tomado la acidez de 20 mandarinas y 1 sambo por tratamiento, con una variación de acidez de 0,37–0,39 en mandarinas y con una variación de 0,2-0,22 en sambo, como podemos apreciar en la tabla N°4.

**Tabla N°4 Comparación de resultados de materia prima**

<b>Producto</b>	<b>Acidez</b>	<b>Requisito Bibliográfico</b>	<b>pH</b>	<b>Requisito Bibliográfico</b>	<b>Brixs</b>	<b>Requisito Bibliográfico</b>
<b>Mandarina</b>	0,38	0,34-0,38	3,9	3,5-4,2	9,65	8,0-13,0
<b>Sambo</b>	0,22	0,2-0,5	3,2	2,0-3,5	7	5,0-9,0
<b>Norma</b>	INEN, 1986. 7p. (AL 02.01-303 Norma Técnica no. 0381		INEN, 1986. 4p. (AL 02.01-314 Norma Técnica no. 0389).		INEN, 1986. 7p. (AL 02.01-303 Norma Técnica no. 0381	

Experimentales: (López, J.C.; Tamayo, E. 2012).

#### **4.2 ANÁLISIS EN EL PRODUCTO TERMINADO.**

##### **a. ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO.**

**Tabla N°5 Tabulación de datos del promedio de pruebas organolépticos-producto terminado.**

<b>Tratamientos</b>	<b>Sabor</b>	<b>Color</b>	<b>Olor</b>	<b>Aceptabilidad</b>
<b>T1</b>	4,35	4,5	4,25	4,35
<b>T2</b>	3,85	4,45	3,75	4,05
<b>T3</b>	4,15	4,7	4,45	4,6
<b>T4</b>	3,9	4,35	3,6	4,05
<b>T5</b>	3,6	4,4	3,8	4
<b>T6</b>	4	4,65	4,1	4,05
<b>T7</b>	3,9	4,4	3,8	4,45
<b>T8</b>	4,25	4,45	4	4,15
<b>T9</b>	3,85	4,2	3,65	3,95

Experimentales: (López, J.C.; Tamayo, E. 2012).

**Tabla N°6 Análisis de la Varianza ADEVA del atributo olor.**

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
<b>TRATAMIENTO</b>	5,5407	8	0,6926	2,5773	0,0101*
<b>CATADORES</b>	1,6148	9	0,1794	0,6677	0,7378NS
<b>Error</b>	67,7185	252	0,2687		
<b>Total</b>	74,8741	269			

Experimentales: (López, J.C.; Tamayo, E. 2012).

De acuerdo al resultado obtenido en el análisis de varianza correspondiente al atributo olor los datos para la obtención de mermelada de mandarina-sambo, podemos observar en el tabla N° 6 que existe una diferencia significativa (\*) en los tratamientos, mientras que en los catadores no existe significancia de los factores.

**Tabla N°7 Resultado de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios en los tratamientos del atributo olor.**

<b>TRATAMIENTO</b>	<b>Código</b>	<b>Medias</b>	<b>Significancia</b>
<b>T4</b>	A2B1	3,8333	A
<b>T5</b>	A2B2	3,5000	A B
<b>T9</b>	A3B3	3,4333	A B
<b>T2</b>	A1B2	3,4333	A B
<b>T3</b>	A1B3	3,4333	A B
<b>T8</b>	A3B2	3,3667	B
<b>T7</b>	A3B1	3,3667	B
<b>T6</b>	A2B3	3,3667	B
<b>T1</b>	A1B1	3,3333	B

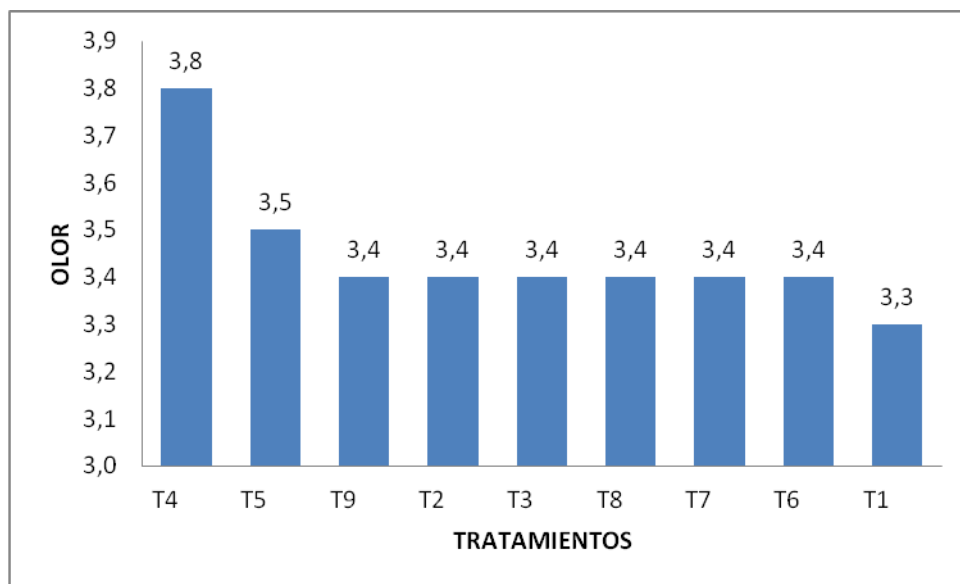
Experimentales: (López, J.C.; Tamayo, E. 2012).

Error: 0,2687 gl: 252

DMS=0,42542

De acuerdo con los resultados obtenidos mediante la prueba de Tukey al 0,05 para comparar promedios de tratamientos de los factores AXB, se observó que existe diferencia significativa, teniendo como mejor tratamiento T4 (A2B1) (mandarina 42%, sambo 28%, azúcar 24% y glucosa 6%) con un promedio de 3.8 el cual se encuentra en el rango normal característico mandarina. En la norma INEN 429 señala que la mermelada de mandarina debe poseer un olor característico a la fruta.

**Gráfico N°1 Olor del producto**



**Experimentales:** (López, J.C.; Tamayo, E. 2012).

Como podemos observar en el gráfico correspondiente al olor, los resultados son muy buenos ya que todos los tratamientos se encuentran en un rango que corresponde a normal característico mandarina, siendo este resultado ideal en la mermelada de mandarina debido a que se adicionó diferentes porcentajes de pulpa de sambo y el glucosa a cada tratamiento ayudando a bajar su acidez y dándole un olor agradable. Resultados que se encuentran en los criterios de calidad en la Norma. (Norma INEN 429).

**Tabla N°8 Análisis de la Varianza ADEVA del atributo color de la mermelada de mandarina.**

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>GI</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
<b>TRATAMIENTO</b>	8,4000	8	1,0500	3,4829	0,0008*
<b>CATADORES</b>	2,2963	9	0,2551	0,8463	0,5741NS
<b>Error</b>	75,9704	252	0,3015		
<b>Total</b>	86,6667	269			

Experimentales: (López, J.C.; Tamayo, E. 2012).

Los resultados obtenidos en el análisis de varianza correspondientes al atributo color para la obtención de mermelada de mandarina-sambo, podemos observar en la tabla N°8 que existe una diferencia significativa (\*) de los tratamientos, mientras que en los catadores no existe una significancia en los factores, vale recalcar que esto se debe a que nuestros panelistas fueron estudiantes.

**Tabla N°9 Resultado de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios en los tratamientos del atributo color.**

<b>TRATAMIENTO</b>	<b>Código</b>	<b>Medias</b>	
<b>T4</b>	A2B1	4,0333	A
<b>T9</b>	A3B3	3,6000	A
<b>T8</b>	A3B2	3,5333	B
<b>T3</b>	A1B3	3,5333	B
<b>T6</b>	A2B3	3,5000	B
<b>T1</b>	A1B1	3,4667	B
<b>T7</b>	A3B1	3,4667	B
<b>T2</b>	A1B2	3,4333	B
<b>T5</b>	A2B2	3,4333	B

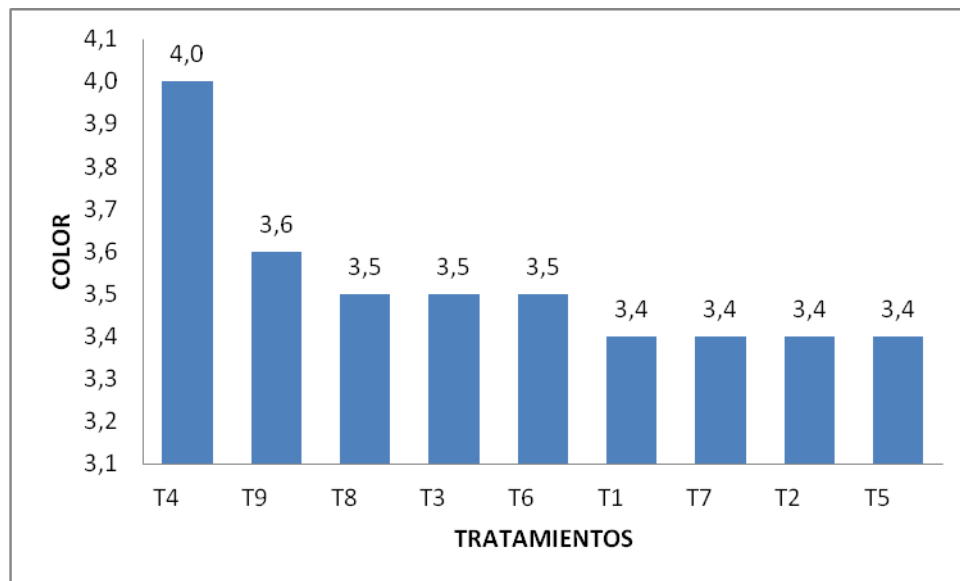
Experimentales: (López, J.C.; Tamayo, E. 2012).

Error: 0,3015 gl: 252

DMS=0,45060

Conforme con los resultados obtenidos mediante la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de tratamientos de los factores AXB, se observó que existe diferencia significativa, teniendo como mejor tratamiento T4(A2B1) (mandarina 42%, sambo 28%, azúcar 24% y glucosa 6%) con un promedio de 4,03 lo cual está ubicado en el rango naranja. Ya que la norma INEN 429 señala que la mermelada de mandarina debe poseer un color amarillo brillante característico a la fruta.

**Gráfico N° 2 Color del producto.**



Experimentales: (López, J.C.; Tamayo, E. 2012).

En lo que respecta al color los valores obtenidos son muy buenos, pero el que sobresale es el tratamientos T4 (A2B1), ya que su calificación resultó en el rango de 4 indicando como resultado su coloración amarillo brillante. Lo cual indica que la fruta fue cosechada con el color apropiado para que pueda ser procesada; además como

podemos observar en el gráfico del color, obtuvimos los resultados por los catadores con el mejor promedio el T4 (A2B1) que corresponde a la formulación (mandarina 42%, sambo 28%, azúcar 24% y glucosa 6%), cumple con los requisitos que exige la Norma. (INEN 429), Anexo 7.

**Tabla N°10 Análisis de la Varianza ADEVA del atributo sabor en la obtención de mermelada de mandarina.**

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
<b>TRATAMIENTO</b>	12,5630	8	1,5704	4,8026	<0,0001*
<b>CATADORES</b>	2,0000	9	0,2222	0,6796	0,7272NS
<b>Error</b>	82,4000	252	0,3270		
<b>Total</b>	96,9630	269			

Experimentales (López, J.C.; Tamayo, E. 2012).

Error: 0,3115 gl: 252

DMS=0,46060

En cuanto a los resultados obtenidos en el análisis de varianza correspondientes al atributo sabor, los datos para la obtención de mermelada de mandarina, podemos observar en el tabla N°10 que existe una diferencia significativa (\*) de los tratamientos, mientras que en los catadores no existe una significancia (NS) en los factores.

**Tabla N° 11 Resultado de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios en los tratamientos del atributo sabor.**

<b>TRATAMIENTO</b>	<b>Código</b>	<b>Medias</b>	
T4	A2B1	4,1667	A
T7	A3B1	3,6667	B
T9	A3B3	3,6667	B
T8	A3B2	3,6333	B
T3	A1B3	3,6333	B
T6	A2B3	3,5667	B
T1	A1B1	3,5333	B
T5	A2B2	3,4667	B
T2	A1B2	3,3333	B

Experimentales: (López, J.C.; Tamayo, E. 2012).

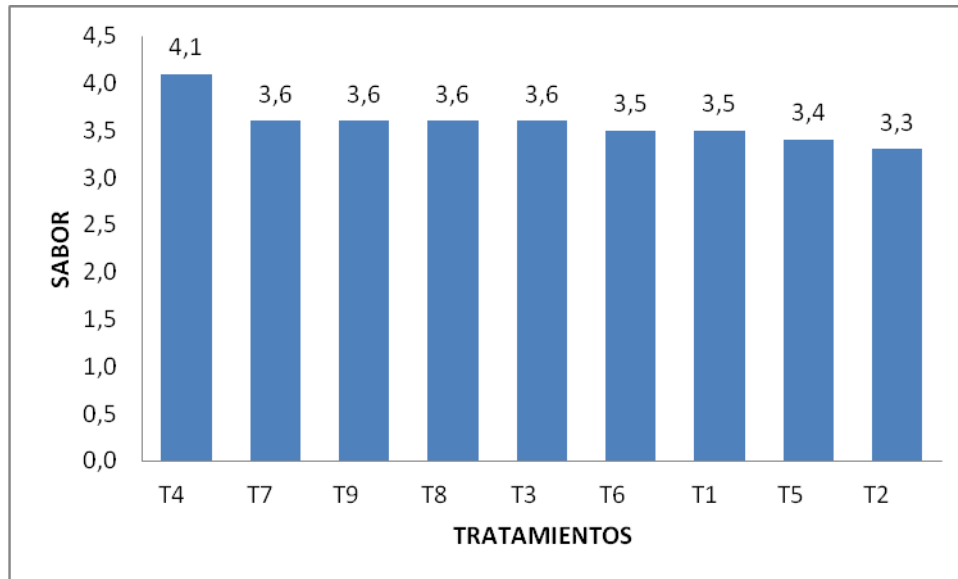
Error: 0.3270

gl: 252

Con los resultados obtenidos mediante la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de tratamientos de los factores AXB, se observó que existe diferencia significativa, teniendo como mejor tratamiento T4 (A2B1) (mandarina 42%, sambo 28%, azúcar 24% y glucosa 6%) con un promedio de 4,17 que se encuentra el rango de ligeramente a mandarina. En la norma INEN 429 señala que la mermelada de mandarina debe poseer un sabor característico a la fruta.



**Gráfico N° 3 Sabor del producto.**



Experimental: (López, J.C.; Tamayo, E. 2012).

Los valores son muy buenos en lo que respectan al sabor, calificando a la mermelada con un olor característico de la fruta sana; libre de olores extraños. Dándonos como resultado por los catadores, una calificación en el rango de 3-4 (ligeramente a mandarina) en todos los tratamientos siendo este resultado aceptable en la norma (INEN 429), anexo 9.

Además los resultados calificados por los catadores dieron con el mejor promedio al T 4(A2B1) que corresponde a la formulación (mandarina 42%, sambo 28%, azúcar 24% y glucosa 6%).

**Tabla N° 12 Análisis de Varianza ADEVA del atributo aceptabilidad.**

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
<b>TRATAMIENTO</b>	15,9630	8	1,9954	6,2021	<0,0001*
<b>CATADORES</b>	1,5593	9	0,1733	0,5385	0,8458
<b>Error</b>	81,0741	252	0,3217		
<b>Total</b>	98,5963	269			

Experimentales: (López, J.C.; Tamayo, E. 2012)

Error: 0,3017 gl: 252

DMS=0,4570

La aceptabilidad consiste en la prueba de un producto por parte de los consumidores y responder si le gusta o si lo prefiere sobre otro/otros, basándose siempre en las propiedades sensoriales. La elección y consumo de alimentos se encuentra afectado por las características de los consumidores (edad, tamaño de familia, género), en nuestro caso le hemos dado diferentes valores de apreciación y los resultados obtenidos son muy buenos ya que se encuentran en un rango de 4 que pertenece a gusta, (ver anexo 2).

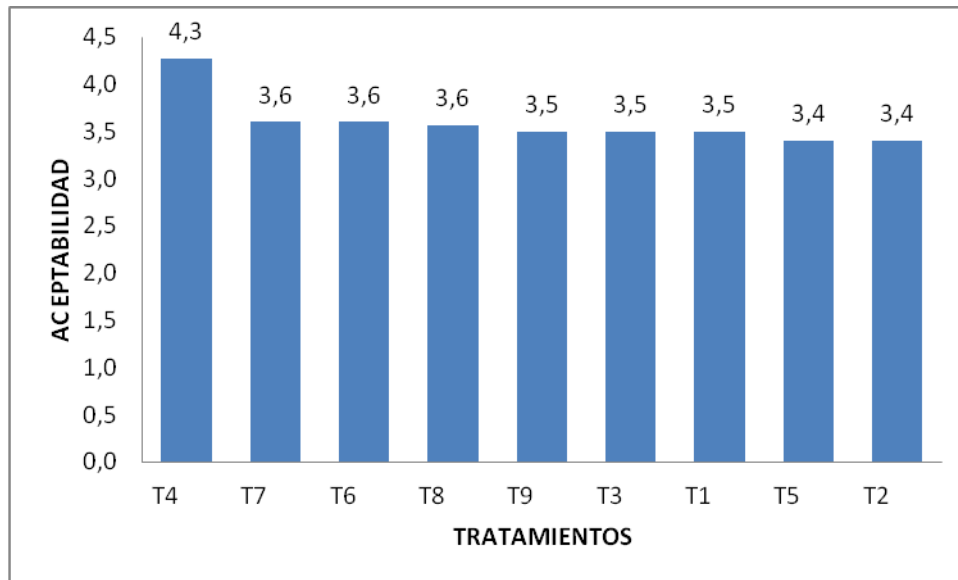
**Tabla N°13 Resultado de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios en los tratamientos del atributo aceptabilidad.**

<b>TRATAMIENTO</b>	<b>Código</b>	<b>Medias</b>	
<b>T4</b>	A2B1	4,2667	A
<b>T7</b>	A3B1	3,6333	B
<b>T6</b>	A2B3	3,6000	B
<b>T8</b>	A3B2	3,5667	B
<b>T9</b>	A3B3	3,5000	B
<b>T3</b>	A1B3	3,5000	B
<b>T1</b>	A1B1	3,5000	B
<b>T5</b>	A2B2	3,4333	B
<b>T2</b>	A1B2	3,4333	B

Experimentales: (López, J.C.; Tamayo, E. 2012)

Los resultados obtenidos mediante la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de tratamientos de los factores AXB, se observó que existe diferencia significativa, teniendo como mejor tratamiento T4 (A2B1) (mandarina 42%, sambo 28%, azúcar 24% y glucosa 6%) con un promedio de 4,26. Ya que cumple con todas las normas establecidas en la norma INEN 429. Ver anexo N°9

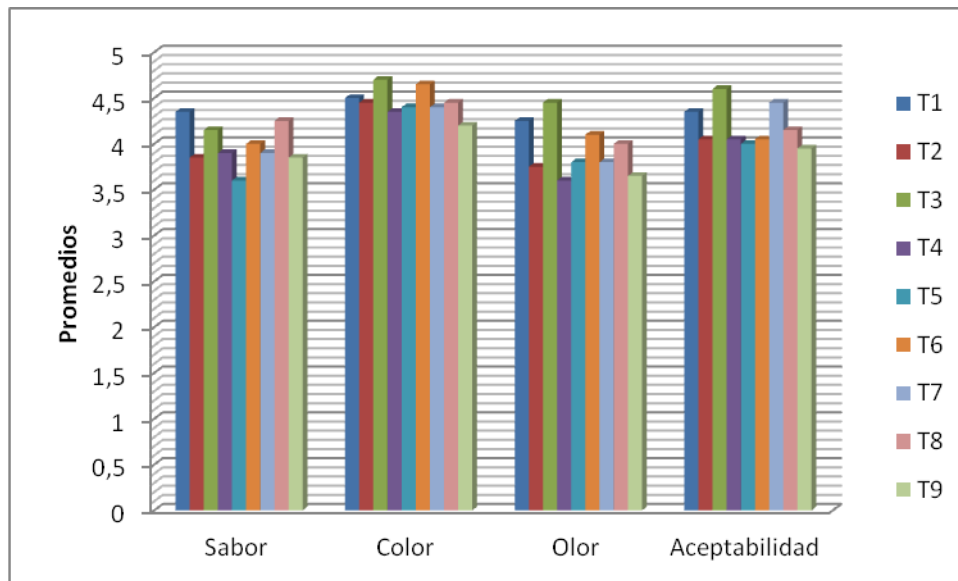
**Gráfico N°4 Aceptabilidad del producto.**



Experimentales: (López, J.C. Tamayo, E. 2012).

Como podemos observar en los resultados del gráfico N°4 las calificaciones dadas por los catadores son de muy buena en el rango de 3-4 en todos los tratamientos, siendo esta característica la general para aceptar como una mermelada muy buena en cada una de sus características organolépticas. Comprobando de esta manera que la mermelada obtenida, cumple con todas las características, con el color, sabor y olor característico de una fruta fresca, sana, madura y limpia. Que han sido preparadas mediante procedimientos adecuados que mantengan las características físicas, químicas, organolépticas y nutricionales esenciales de las mandarinas.

**Gráfico N°5 Comparación de las características organolépticas.**



Experimentales: (López, J.C.; Tamayo, E. 2012)

En el gráfico podemos comparar los resultados de las características organolépticas de la mermelada de mandarina-sambo, obtenidos por los estudiantes de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Estatal de Bolívar, cabe señalar que los análisis organolépticos se realizaron con catadores no entrenados. Como se puede apreciar en el gráfico N°5, tanto como para el color, el olor, el sabor y la aceptabilidad obtuvieron el promedio más alto el tratamiento T4 (A2B1).

Todos los resultados son muy buenos y además aceptables según la tabla 1 de la Norma 419 (anexo 9) y cumple con los requisitos pertinentes establecidos.

**b. ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICOS.**

**Tabla N° 14 Resultados promedio del análisis físico-químico.**

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>BRIXS</b>	<b>pH</b>	<b>ACIDEZ</b>
<b>T1</b>	65	3,3	0,34
<b>T2</b>	66	3,3	0,37
<b>T3</b>	65	3,3	0,36
<b>T4</b>	67	3,1	0,34
<b>T5</b>	65	3,1	0,35
<b>T6</b>	65	3,1	0,36
<b>T7</b>	65	3	0,35
<b>T8</b>	64	3	0,33
<b>T9</b>	68	3	0,36

Experimentales: (López, J.C. Tamayo, E. 2012).

**Tabla N°15 Comparaciones de los resultados obtenidos con los rangos de las normas INEN del análisis físico-químico en el producto terminado.**

<b>TIPO DE ANÁLISIS</b>	<b>RESULTADOS OBTENIDOS.</b>	<b>RANGOS DE LAS NORMAS INEN</b>	<b>NORMA INEN</b>
<b>pH</b>	3,5	3,0-4,0	429
<b>°Brixs</b>	65	63-65	429
<b>Acidez Titulable</b>	0,36	0,33-0,4	429

Experimentales: (López, J.C. Tamayo, E. 2012).

#### 4.2.1 Medición del potencial hidrógeno (pH).

Por medio de los datos obtenidos para cada tratamiento con sus réplicas obtuvimos el resultado promedio 3,5. Las normas INEN 429 señalan que el pH de una mermelada de mandarina debe ser de 3,0-4,0 por lo cual comparando los resultados obtenidos están dentro de dicha norma. Ver anexo 9.

**Tabla N°16. Análisis de varianza (ADEVA) para evaluar la variable medición del potencial hidrógeno. (pH).**

<b>Fuentes de Variación</b>	<b>SC</b>	<b>Gl</b>	<b>CM</b>	<b>F. calculado</b>	<b>p-valor</b>
<b>TRATAMIENTOS</b>	0,19	8	0,02	0,88	0,5533NS
<b>REPETICIONES</b>	0,27	2	0,13	5,02	0,0203
<b>Error</b>	0,43	16	0,03		
<b>Total</b>	0,88	26			

Experimentales: (López, J.C. Tamayo, E. 2012).

De acuerdo al resultado obtenido en el análisis de varianza correspondiente al potencial de hidrógeno en los datos para la obtención mermelada de mandarina-sambo, podemos observar en el tabla N°16 que no existe una significancia en la interacción de los factores AXB.

#### 4.2.1.1 Comparaciones de los promedios obtenidos del potencial hidrógeno (pH).

**Tabla N°17 Resultado de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios en los tratamientos de la variable medición del potencial hidrógeno. (pH).**

TRATAMIENTOS	Código	Medias	
T3	A1B3	3,57	A
T2	A1B2	3,57	A
T1	A1B1	3,57	A
T9	A3B3	3,53	A
T6	A2B3	3,47	A
T8	A3B2	3,47	A
T7	A3B1	3,43	A
T5	A2B2	3,43	A
T4	A2B1	3,30	A

Experimentales: (López, J.C. Tamayo, E. 2012).

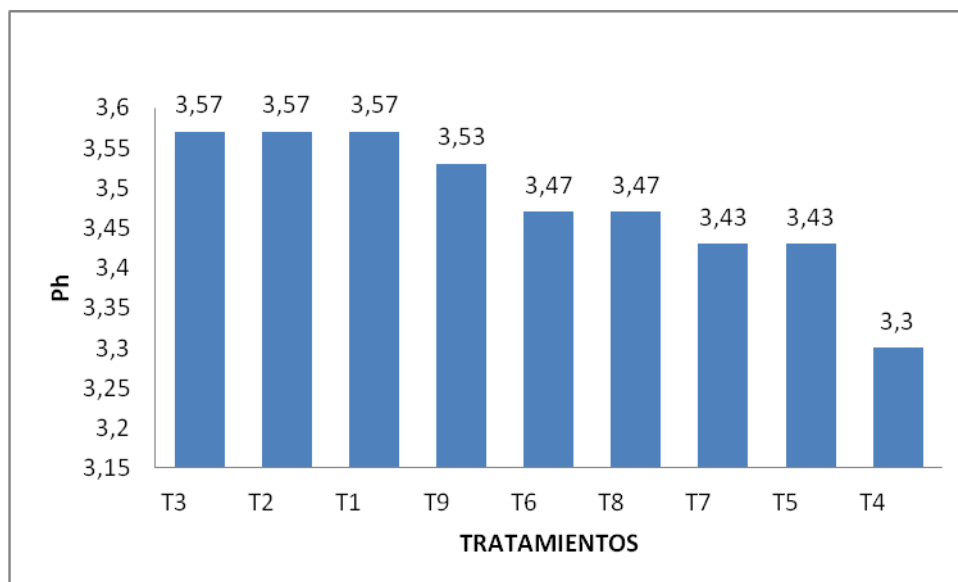
DMS=0,47392

Error: 0,0266

Según los resultados obtenidos mediante la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de tratamientos de los factores AXB, se observó que no existe significancia. Ya que la norma INEN 386 señala que para la mermelada de mandarina el pH debe encontrarse en un rango de 3 a 4.



**Gráfico N°6 Promedios de la medición del potencial de hidrógeno. ( pH).**



Experimentales: (López J.C. Tamayo E.2012)

#### 4.2.2 Medición de grados brix.

La norma INEN 429 indica que las mermeladas deben tener un brix como mínimo de 63°Brix. Ver anexo 9. Lo cual nos indica que son resultados aceptables según dicha Norma. Los promedios obtenidos resultan de datos tomados de los 12 tratamientos con sus respectivas replicas, podemos apreciar en el anexo 4.

**Tabla N°18. Análisis de varianza (ADEVA) para evaluar la variable medición de grados Brix.**

Fuente de Variación	SC	GI	CM	F	p-valor
<b>TRATAMIENTOS</b>	13,19	8	1,65	0,65	0,7265NS
<b>REPETICIONES</b>	2,07	2	1,04	0,41	0,6712
<b>Error</b>	40,59	16	2,54		
<b>Total</b>	55,85	26			

Experimentales: (López, J.C. Tamayo, E. 2012).

Los resultados obtenidos en el análisis de varianza de grados brix en los datos para la obtención de mermelada de mandarina-sambo, podemos observar en la tabla N°18 que no existe una significancia en la interacción de los factores AXB.

**Tabla N° 19 Resultado de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios en los tratamientos de la variable medición de grados Brix (°Brix).**

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>Código</b>	<b>Medias</b>	
<b>T5</b>	A2B2	66,00	A
<b>T4</b>	A2B1	66,00	A
<b>T9</b>	A3B3	65,33	A
<b>T6</b>	A2B3	65,33	A
<b>T3</b>	A1B3	65,33	A
<b>T2</b>	A1B2	65,00	A
<b>T7</b>	A3B1	64,67	A
<b>T8</b>	A3B2	64,00	A
<b>T1</b>	A1B1	64,00	A

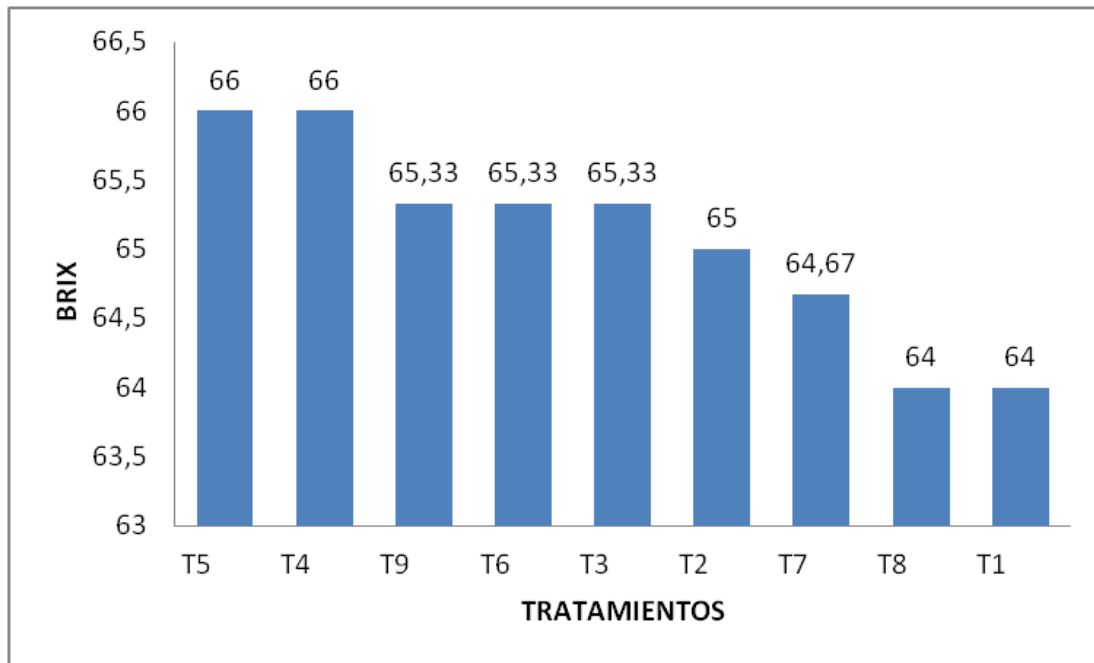
Experimental: (López, J.C. Tamayo, E. 2012).

DMS=4,62655

Error: 2,5370

Con los resultados obtenidos mediante la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de tratamientos de los factores AXB, se observó que no existe significancia. Ya que la norma INEN 419 señala que para la mermeladas los grados brix debe ser (63-68) °Brix.

**Gráfico N°7 Promedios de la medición de grados °Brix.**



Experimentales: (López, J.C. Tamayo, E. 2012).

#### **4.2.3 Medición de la acidez titulable.**

La norma INEN 429 señala que para mermeladas la acidez debe estar en un rango de 0,33-0,4. Como podemos apreciar en la tabla N°15 los resultados son aceptables por dicha norma. Resultados que hemos obtenido mediante promedios de datos de los 9 tratamientos con sus respectivas replicas. Ver tabla N°14.

**Tabla N° 20 Análisis de varianza (ADEVA) de la variable acidez titulable.**

<b>FUENTE DE VARIACION</b>	<b>SC</b>	<b>GI</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
<b>TRATAMIENTOS</b>	1,4E-03	8	1,8E-04	0,76	0,6450NS
<b>REPETICIONES</b>	2,1E-04	2	1,0E-04	0,45	0,6483
<b>Error</b>	3,7E-03	16	2,3E-04		
<b>Total</b>	0,01	26			

Experimental: (López, J.C. Tamayo, E. 2012).

De acuerdo al análisis de varianza correspondiente a la acidez en los datos obtenidos para la obtención mermelada de mandarina-sambo, podemos observar en la tabla N°20 que no existe una significancia en la interacción de los factores AXB con un resultado promedio de 0,36.

#### **4.2.2.1 Comparaciones de medias de la acidez titulable.**

**Tabla N°21 Comparaciones de medias por el método de Tukey al 5% de tratamientos de la acidez titulable.**

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>Código</b>	<b>Medias</b>	
<b>T5</b>	A2B2	0,38	A
<b>T1</b>	A1B1	0,36	A
<b>T4</b>	A2B1	0,36	A
<b>T2</b>	A1B2	0,36	A
<b>T9</b>	A3B3	0,36	A
<b>T7</b>	A3B1	0,36	A
<b>T6</b>	A2B3	0,35	A
<b>T3</b>	A1B3	0,35	A
<b>T8</b>	A3B2	0,35	A

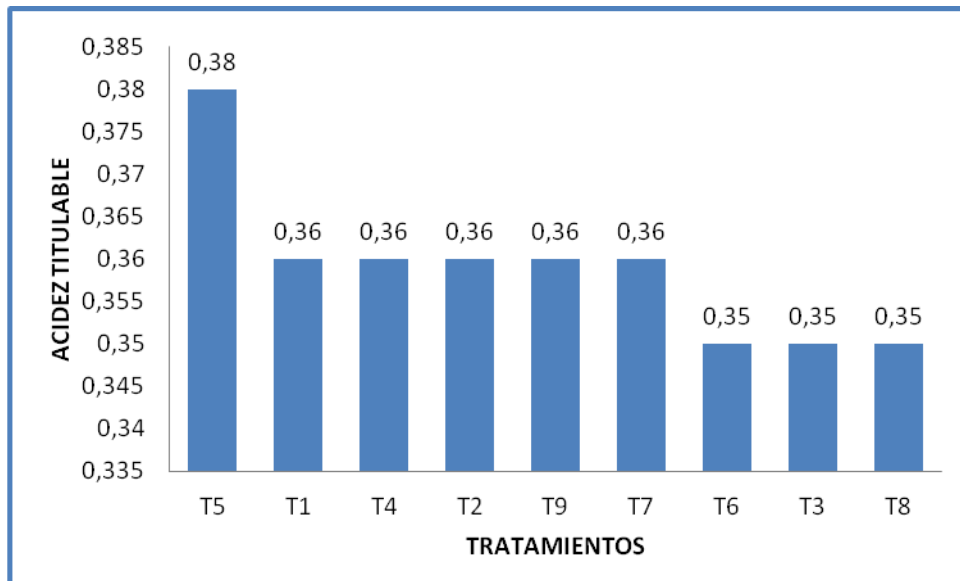
Experimental: (López, J.C. Tamayo, E. 2012).

DMS=0,04433

Error: 0,0002

Según los resultados obtenidos mediante la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de tratamientos de los factores AXB, se observó que no existe significancia, Según las normas INEN 429 señala que la acidez de la mermelada debe encontrarse en un rango de 0,33-0,4 resultado que se encuentran dentro de dicha norma.

**Gráfico N°8. Promedio de la medición de la acidez titulable.**



Experimental: (López, J.C. Tamayo, E. 2012).

### 4.3 ANÁLISIS EN EL MEJOR TRATAMIENTO.

#### 4.3.1 Análisis Microbiológico.

**Tabla N° 22 Resultados de los análisis microbiológicos del mejor tratamiento.**

<b>Código</b>	<b>Mohos</b>	<b>Levaduras)</b>
<b>Requisito bibliográfico</b>	Max 30ufc	Max 30ufc
<b>T4</b>	< 10ufc	0ufc
<b>NORMAS INEN</b>	436	

Experimentales: (López, J.C. Tamayo, E. 2012).

Los análisis Microbiológicos del mejor tratamiento se los realizó con el fin de detectar la contaminación microbiana, fueron realizados en el Laboratorio de Microbiología de la fábrica “Industrias Lácteas Chimborazo” de Provincia de Tungurahua Cantón Pelileo, Sector Pelileo Grande. Para mohos y levaduras el rango de aceptabilidad es de < 10 UFC al comparar con los resultados obtenidos con los requisitos de las Normas INEN (429 y 386) los resultados están dentro de los rangos de aceptación. Ver anexo 9.

### 4.3.2 Análisis Bromatológicos

Tabla N° 23 Contenido nutricional del mejor tratamiento

Parámetros	Unidad	Rangos de normas		Norma	Mermelada de mandarina-sambo
		min	Max		
Proteínas	%	---	0,8	INEN 380	0.4
Cenizas	%	---	1,2	INEN 401	0,3
Fibra	%	---	2,3	INEN 382	1,8
Acido ascórbico	mg/kg	---	500	INEN 384	190

Experimentales: (López, J.C. Tamayo, E. 2012).

#### a. Cálculos de la viscosidad

Rao y colaboradores (1984), de acuerdo con varios autores, señalaron que el conocimiento del comportamiento de flujo de jugos concentrados de frutas se utiliza en control de calidad, evaluación sensorial y aplicación de ingeniería relacionados con el procesamiento y manejo de alimentos.

Se conoce que el efecto de la temperatura sobre la viscosidad de jugos es descrito por la ecuación de Arrhenius.

$$(VJ) = \mu_0 \exp(EA)(RG)(TA)$$

**Donde:**

**VJ** = viscosidad del jugo

**$\mu_0$**  = es una constante

**(EA)** = es la energía de activación

**(RG)** = es la constante de gase (8,314J/g.mol°K)

**(TA)** = temperatura absoluta

Tomando como referencia la tabla de ecuaciones para el cálculo de la viscosidad como función de los grados Brix y de temperatura absoluta establecidas en jugos de frutas cítricas. (Alvarado J. 1987)

**(VM)** =  $-0,8086 + (0,037) 66^{\circ}\text{Brix} + 2435/365^{\circ}\text{k}$

**(VM)** = 0.80 Pa s.



#### 4.4 ANÁLISIS ECONÓMICO EN LA RELACIÓN COSTO BENEFICIO.

**Tabla N° 24 Análisis económico de relación costo beneficio en la elaboración de mermelada de mandarina.**

<b>En 1 Kg MERMELADA DE MANDARINA</b>			
<b>Materia Prima e Ingredientes</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unitario (USD ctvs)</b>	<b>Total (USD)</b>
Manadarinas (unid)	8	0,06	0,48
sambo (g)	280	0,00117	0,32
Azucar (g)	240	0,001	0,24
Glucosa (g)	60	0,0018	0,1
Pectina (g)	5	0,11	0,55
Envase de plastico	7	0,04	0,28
Mano de obra			2,00
Costo Total			3,33
Costo Unitario			0,48
Precio de venta unitario			0,75
Venta total			5,25
Relacion beneficio costo unitario			0,27
Relacion beneficio costo total			1,92

Experimentales: (López, J.C. Tamayo, E. 2012).

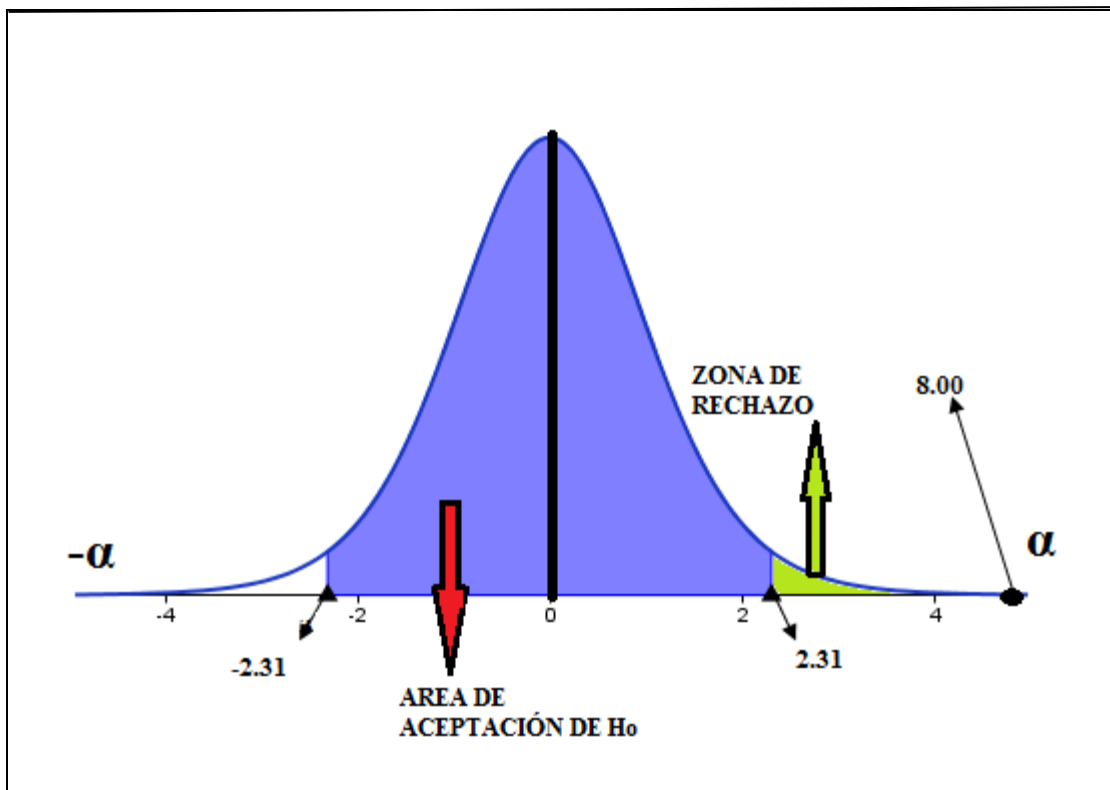
En la tabla N° 23 se puede observar el análisis de costo beneficio en la cual se determinó que el costo total de producción para la elaboración de 1 Kg de mermelada de mandarina-sambo 3,33 USD, ofertándolo al consumidor un producto con un peso de 142gr al precio de 0,75 USD, obteniendo una ganancia de 0,27 ctvs por cada 142gr de producto vendido.

## V. VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS.

Tabla N° 25 Verificación de hipótesis por el método t student.

Variable	Mean	SE	T	DF	P	Lower	Upper
Datos	3.8889	0.1111	8.00	8	0.0000	3.6327	4.1451

Gráfico N°9 t student verificación de hipótesis.



De acuerdo con los datos obtenidos del análisis t student, obtuvimos un valor de  $T=8$  lo cual indica que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa que dice “la utilización de glucosa influirá en la elaboración de mermelada a partir de mandarina y sambo”

## **VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.**

### **6.1 CONCLUSIONES.**

De este trabajo de investigación se pueden expresar las siguientes conclusiones:

- Comparando los parámetros de las normas establecidas por los diferentes autores, podemos decir que la utilización de glucosa en la elaboración de mermelada de mandarina cumple el objetivo de evitar ciertos defectos de mermeladas agrias como la sinéresis, cristalización.
- El efecto de la glucosa en la elaboración de mermeladas agrias es significativo ya que por su poder de gelificación y sus propiedades físico químicas ayudar a obtener un producto de mejor calidad.
- Los análisis organolépticos determinaron que el sabor, olor, color y aceptabilidad con el promedio más alto fue el T4 (A<sub>2</sub>B<sub>1</sub>) con la (formulación mandarina 42%, sambo 28%, azúcar 24% y glucosa 6%).
- En los análisis físicos químicos se llegó a determinar como mejor tratamiento al T4 (A<sub>2</sub>B<sub>1</sub>) con la formulación (mandarina 42%, sambo 28%, azúcar 24% y glucosa 6%). Lo cual significa que los métodos de combinación de frutas y la utilización de glucosa en la elaboración de mermelada de cítricos, son los procesos óptimos para evitar los defectos que se producen en la elaboración de dicho producto y obtener un producto de características propias de una mermelada de cítricos.
- Los resultados obtenidos del análisis microbiológico, presentaron valores inferiores a los manifestados por las Normas INEN 419; en el caso de levaduras una presencia máxima de 30 UFC/g, siendo el resultado de 0 UFC/g, inferior a este, y en el caso de mohos norma INEN 326 máxima de 30UFC/g, siendo el resultado de

<10UFC/g, lo cual nos permite ofrecer un producto de buena calidad, apto para el consumo humano.

- El análisis bromatológico realizado al producto elaborado muestra un contenido de proteína de 0,4% cenizas de 0,3%, fibra de 1,8% y ácido cítrico de 190mg/kg que nos permite considerar como un producto de alto valor nutritivo y apto para el consumo humano.

- Al realizar el análisis económico costo/ beneficio del mejor tratamiento obtuvimos una utilidad del 57%.

## 6.1 RECOMENDACIONES.

Tomando en cuenta que el este trabajo de investigación está enfocado a un producto innovador nos permitimos sugerir lo siguiente:

- El método de combinar frutas, sobre el producto mejora la calidad gustativa, nutritiva y sobre todo su presentación, es por eso que se recomienda su utilización en la elaboración de mermeladas de cítricos.
- En la elaboración de mermeladas de cítricos, se recomienda que se utilice la relación azúcar vs glucosa (1-0,8), para evitar la cristalización que es un defecto que se debe al elevado porcentaje de azúcar.
- La materia prima debe poseer características propias para que en el momento de ser procesadas asegurar que el producto obtenido sea de igual calidad, tomando en cuenta específicamente el acondicionamiento de pulpas.
- Cumplir con normas de seguridad industrial e higiene tanto en equipos como del personal que está a cargo, desde el momento en que empieza el proceso hasta finalizar, ya que de esto dependerá excelentes resultados en sus características microbiológicas.
- Para la utilización de sambo en la elaboración de mermeladas de cítricos es necesario que se realice el acondicionamiento de pulpa adecuado, tomando en cuenta el tufo que posee este, por este motivo se debe llevar a cocción por 15 minutos aproximadamente.
- Promover nuevas alternativas de elaboración de mermeladas de cítricos utilizando otras fuentes de sacarosa y frutas de alto contenido de celulosa, ya que es

un producto con un índice considerable de consumo en nuestro país.

- Dar nuevas alternativas de industrialización del sambo para el sector agroindustrial, puede utilizarse la pulpa, en jugos, vinos, etc; de esta manera aprovechar este fruto ya que tiene enorme valor nutritivo.
  
- Realizar un estudio de tiempo de vida útil de la mermelada de mandarina-sambo, con las características de procesamiento que se aplicaron para este producto.

## **VII. RESUMEN Y SUMMARY.**

### **7.1 RESUMEN.**

En la actualidad la personas buscan la manera de mejorar su estado de salud lo que conlleva al consumo de productos naturales o agroecológicos que sean mucho más sanos, eliminando lo que es exceso de grasas, sales, azúcares lo que dejó un camino hacia la realización de un producto que les brinda muchos beneficios que le ayudaran a mejorar su estado de salud.

Razón por las cuales enfocamos nuestra investigación al efecto de glucosa en la elaboración de mermelada de mandarina-sambo mediante métodos combinados para lo cual se evaluaron dos factores de estudio: sambo (14% 28% ,42%) con el factor A, glucosa (24% ,18%,15%) con el factor B.

Con esta perspectiva se trato de prevalecer en los defectos de la mermelada, lo que permitió obtener los parámetros óptimos de elaboración por métodos combinados de modo general a las características organolépticas de los atributos: sabor, color, olor, y aceptabilidad, al comparar tratamientos los panelistas han seleccionado como el mejor al tratamiento al T4 (A<sub>2</sub>B<sub>1</sub>) con la siguiente especificación: (mandarina 42%, sambo 28%, azúcar 24% y glucosa 6%).

El análisis físico químico realizado al producto terminado muestra un contenido de pH 3,3 y acidez de 0,36 lo que nos permite considerar como un producto apto para el consumo humano, el análisis bromatológico muestra un contenido de proteína de 0,4% cenizas de 0,3%, fibra de 1,8% y ácido cítrico de 190mg/kg que nos permite considerar como un producto de alto valor nutritivo que puede ser un importante apoyo para el mejoramiento de la alimentación. Dichos porcentajes son aceptables para la norma INEN 429 y 419.

Al obtener la mermelada de mandarina-sambo y realizar los diferentes análisis físicos, organolépticos y bromatológicos se logró determinar que el tratamiento 4 fue seleccionado como el mejor, mediante los datos obtenidos por los catadores y por los análisis estadísticos que se realizaron.

Además se realizó un análisis de costo beneficio en la cual se determinó que el costo total de producción para la elaboración de 1 Kg de mermelada de mandarina-sambo es de 3,33 USD, ofertándolo al consumidor un producto con un peso de 142gr al precio de 0,75 USD, obteniendo una ganancia de 0,27 ctvs por cada 142gr de producto vendido. El desarrollo de la presente investigación tuvo lugar en la Planta de Frutas y Hortalizas de la Universidad Estatal de Bolívar.



## 7.2 SUMMARY.

Today the people are looking for ways to improve their health which leads to consumption of natural and agro products that are much healthier, eliminating what is excess of fats, salts, sugars which left a path towards achieving a product that provides many benefits to help you improve your health.

Reason why we focus our research to the effect of glucose on the development of tangerine jam-sambo by combined methods for which study evaluated two factors: sambo (14% 28%, 42%) with factor A, glucose ( 24%, 18%, 15%) with factor B. With this perspective, I try to prevail in the defects of the jam, which allowed to obtain the optimal parameters of development by combined methods generally to the organoleptic attributes: taste, color, odor, and acceptability, to compare the treatments Panelists have been selected as the best treatment to T4 (A2B1) with the following specification: (Mandarin 42%, sambo 28%, sugar 24% and 6% glucose).

The physical and chemical analysis performed on the finished product shows a content of 3.3 pH and acidity of 0.36 allowing us to consider as a product suitable for human consumption, compositional analysis shows a protein content of 0.4% ash 0.3%, fiber 1.8% citric acid and 190mg/kg allows us consider as a product of high nutritional value which can be an important support for improving food. These percentages are acceptable for INEN standard 429 and 419.

By getting the mandarin jam-sambo and perform different analyzes physical, organoleptic and bromatológicos it was determined that treatment 4 was selected as the best, with the data obtained by the tasters and statistical analyzes were performed.

Also conducted a cost-benefit analysis in which it was determined that the total cost of production for the manufacture of 1 kg of tangerine jam-sambo is \$ 3.33, ofertándolo the consumer a product with a weight of 142gr price of \$ 0.75, a gain of

0.27 cents per 142gr of product sold. The development of this research was conducted in the Fruit and Vegetable Plant of Bolivar State University.

## VII. BIBLIOGRAFÍA.

1. Agustí, M. 2004. Fruticultura. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.
2. Agustí, M. 2008. Crecimiento y maduración del fruto. pp. 519-535. En: Azcón-Bieto y. Talón, M. (eds.). Fundamentos de fisiología vegetal. 2a ed. McGraw-Hill Interamericana de España, Madrid.
3. Agustí, M.; V. Almela y M. Juan. 2004. Alteraciones fisiológicas de los frutos cítricos. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid.
4. Alvarado J. D. & Aguilera J. M. 2001. Métodos para medir propiedades físicas en industrias de alimentos. Editorial Acribia S.A. Zaragoza, España.
5. Anderson, C. 1996. Variedades cultivadas en el área del Río Uruguay. pp. 63-91. En: Fabiani, A.; R. Mika; L. Larocca y C. Anderson. (eds.). Manual de productores de naranja y mandarina de la región del río Uruguay. INTA, Artesanía Gráfica, Buenos Aires.
6. Badui J. S. 1993. Química de los alimentos. 3ra Edición. Alhambra Mexicana. México DF.
7. Belitz H. D. & Grosch W. 1997. Química de los alimentos. 2da. Edición. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza, España.
8. Bravo H. H. 1978. Las cactáceas de México. Vol. I Universidad Nacional Autónoma de México. México, DF.
9. Bruker, M. O.: ¡Azúcar azúcar! Cómo evitar la perniciosa influencia del azúcar en la alimentación actual, Integral, España, 1994.
10. Castle, W.S. y F.G. Gmitter. 1999. Rootstock and scion selection. pp. 21-35. En: Timmer, L.W. y L.W. Duncan (eds.). Citrus health management. APS Press, St. Paul, MN.

11. Conservas Vegetales. Mermelada de Frutas. Requisitos Quito: INEN, 1988. 11p. (AL 02.03-420 Norma Técnica no. 0419).
12. Conservas Vegetales: Determinación de Acidez Titulable. Método Potenciométrico de Referencia. Quito: INEN, 1986. 7p. (AL 02.01-303 Norma Técnica no. 0381).
13. Conservas Vegetales: Determinación de la Concentración del Ión Hidrógeno (pH). Quito: INEN, 1986. 4p. (AL 02.01-314 Norma Técnica no. 0389).
14. Conservas Vegetales: Determinación del Extracto Seco. (Sólidos Totales). Quito: INEN, 1986. 5p. (AL 02.01-304 Norma Técnica no. 0382).
15. Conservas Vegetales: Ensayos Microbiológicos. Mohos. Quito: INEN, 1986. 4p. (AL 02.01-302 Norma Técnica no. 0386).
16. Cunningham, Danna y Andrew Ramer: Further dimensions of healing addictions, Cassandra Press, CA, USA, 1998.
17. Davies, F.S. y L.G. Albrigo. 1994. Citrus. CAB International, Wallingford.
18. Dufty, William: *Sugar Blues*, Centro Macrobiotico Maldonado, Uruguay, 1987.
19. Escotado, Antonio: El libro de los venenos, Ómnibus– Mondadori, España, 1990.
20. Glicksman Martin, Food hydrocolloids. CRC Press, 1990
21. IGAC. 2000. Estudio general de suelos de suelos y zonificación de tierras del departamento del Meta. Subdirección de Agrología. Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Bogotá.

22. Iglesias, D.J.; M. Cercós; J.M. Colmenero-Flores; M.A. Naranjo; G. Ríos; E. Carrera; O. Ruiz-Rivero; I. Lliso; R. Morillon; F.R. Tadeo y M. Talón. 2007. Physiology of citrus fruiting. *Braz. J. Plant Physiol.* 19(4), 333-362.
23. López, L. 2002. *Cultivos industriales*. Madrid: Aedos. pp. 98-99.
24. Lucero, O. *Técnicas de Laboratorio de Bromatología y Análisis de Alimentos*. Riobamba: Centro de Copiado Xerox, 2005.
25. Mora, O; 2010. *Diseño, Construcción y Pruebas de un Sistema Prototipo para la Producción de Etanol a Partir de Papa, Zanahoria, Remolacha y Lacto Suero*. pp. 36-40.
26. Opara, L.U. 2000. Fruit growth measurement and analysis. *Hort. Rev.* 24, 373-531.
27. Quito. *Conservas Vegetales. Determinación de Azúcares*. Quito: INEN, 1979. 11p. (AL 02.01-323 Norma Técnica no. 398).
28. Ramírez A. (1999). *Manejo Integrado de Insectos Plaga de Cucurbitáceas en la Costa de Hermosillo*. Folleto Número 17. INIFAP-SAGAR, Hermosillo, Sonora, México.
29. Smith, D. 2007. *Jaleas de Frutas*. Bogotá, Terranova. pp. 68-70.
30. Suarez, D. 2005. *Guía de Procesos para la Elaboración de Néctares, Mermeladas, Uvas, Pasas y Vinos*. pp. 345, 346, 366.
31. Timm Fritz, *Fabricación de helados*. Zaragoza, Editorial Acribia, 1999.
32. Wittig, E. 1998 *Evaluación Sensorial*. 1a ed. Chile, Usaca. pp. 289.
33. Woodroff J. *Commercial fruit processing*. 2 Ed. Westport. EVA. Editorial A VI.2006.

## WEBGRAFÍA

34. <http://www.consumereroski.com/mermeladas/confituras.html>
35. MERMELADAS Y CONSERVAS <http://www.mailxmail.com/curso/vida/conservas/capitulo3.htm> (2010-11-10).
36. Banco Nacional de Germoplasma Vegetal. Chapingo, Estado de México, México [en línea] <http://www.chapingo.mx/bagebage/>
37. InfoAgro: Calabacín [en línea] <http://www.infoagro.com/hortalizas/calabacin.htm>
38. Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas. Villa Nueva, Guatemala [en línea] <http://www.icta.gob.gt>
39. Comisión para la Investigación y la Defensa de las Hortalizas. Sinaloa, México [en línea] <http://www.cidh.org.mx/mapas.php> , consulta: 2005
40. Cucurbita sp. Facultad de Agronomía. Universidad de la República. Montevideo, Uruguay [en línea] <http://www.fagro.edu.uy/horticultura/CUCURBITACEAS/Fisiologia..pdf>
41. Cucurbita ficifolia. Royal Botanic Gardens, Kew [en línea] <http://www.kew.org/searchepic/summaryquery.do?searchAll=true&scientificName=Cucurbita+ficifolia> (2010-11-10).
42. Bouché Descripción original de la especie Cucurbita ficifolia. Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gartenbaues in den Königlich Preussischen Staaten, Volumen 12 Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Turrialba, Costa Rica [en línea] <http://www.catie.ac.cr>

**ANEXOS**

ANEXO 1  
UBICACIÓN







**ANEXO N°3**  
**DETERMINACIÓN DE LA CANTIDAD DE MICROORGANISMOS**  
**MOHOS Y LEVADURAS.**

**MÉTODO DE RECuento: SIEMBRA POR EXTENSIÓN EN SUPERFICIE.**

- Añadir a cada placa 20 mL de Agar Saboraud modificado fundido y enfriado a 45 – 50 °C al que se le ha adicionado previamente el volumen necesario de la solución stock de cloranfenicol para obtener una concentración final de 40 ppm.
- Solución stock de cloranfenicol: disuelva 1 gramo de antibiótico en 100mL de agua destilada estéril, filtre a través de una membrana de 0.45µm. Almacene en la oscuridad a 4 – 8 °C, deseche luego de un mes.
- Seque las superficies de las placas en la estufa a 50°C durante 30 minutos, sin tapa y con la superficie del agar hacia abajo.
- Preparar las muestras del alimento según lo indicado para la preparación y dilución de los homogeneizados. (15)
- Marcar 2 placas por dilución, tomar las correspondientes a las más altas y sembrar en cada una 1 mL de la disolución del respectivo tubo. Repetir esta operación con cada dilución hasta llegar a la más concentrada, usar siempre la misma pipeta, pero homogeneizando 3 veces la dilución antes de sembrar cada placa. Sembrar mínimo 3 diluciones.
- Extender las alícuotas de 1 mL sobre la superficie del medio, tan pronto como sea posible. Dejar secar las superficies de las placas 15 minutos.
- Sellar las placas con parafilm, incubarlas en posición normal a 20 – 24 °C durante 3 – 5 días. O a temperatura ambiente durante 5 – 7 días. No mueva las placas. (15)

#### **ANEXO N°4**

##### **DETERMINACIÓN DE pH NTE INEN 389.**

- Si la muestra corresponde a productos densos o heterogéneos, homogenizarla con ayuda de una pequeña cantidad de agua (recientemente hervida y enfriada) con agitación.
- Colocar el vaso de precipitación aproximadamente 10g de la muestra preparada, añadir 100 mL de agua destilada (recientemente hervida y enfriada) y agitarla suavemente.
- Si existen partículas en suspensión, dejar en reposo el recipiente para que el líquido se decante.
- Determinar el pH introduciendo los electrodos del potenciómetro, en el vaso de precipitación con la muestra, cuidado que estos no toquen las paredes del recipiente, ni las partículas sólidas.

ANEXO 4 NORMAS INEN.

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN - Casilla 17-01-3999 - Baquerizo Moreno Es-29 y Almagro - Quito-Ecuador - Prohibida la reproducción

TABLA 1. Especificaciones de la mermelada de mandarina.

PREVISTO	UNIDAD	<b>INEN</b>	MÉTODO DE	AL 02.03-430
CDU: 664.85				
<b>Norma Técnica Ecuatoriana</b>		<b>CONSERVAS VEGETALES MERMELADA DE MANDARINA REQUISITOS</b>		<b>INEN 429 1979-03</b>
		<b>1. OBJ ETO</b>		
		<p>1.1 Esta norma tiene por objeto establecer los requisitos que debe cumplir la mermelada de mandarina envasada.</p>		
		<b>2. TERMINOLOGIA</b>		
		<p>2.1 <i>Mermelada de mandarina.</i> Es el producto de consistencia pastosa obtenido, mediante cocción con azúcares, de la pulpa tamizada de mandarinas (<i>Citrus nobilis</i> o <i>Citrus deliciosa</i>) sanas, que puede contener trozos de la citada fruta en suspensión, y envasado en recipientes aptos para su conservación.</p>		
		<b>3. DISPOSICIONES GENERALES</b>		
		<p>3.1 El producto debe estar exento de materias extrañas, semillas y pedúnculos, pero puede contener trozos de cáscara en suspensión.</p>		
		<p>3.2 El producto puede ser adicionado de pectina, jugo de limón y cualquiera de los ácidos siguientes: cítrico, láctico, tartárico o málico, con el objeto de compensar deficiencias en el contenido de pectina y acidez naturales de la mandarina.</p>		
		<p>3.3 Puede emplearse ácido ascórbico como antioxidante, y azúcar, azúcar invertido, dextrosa o jarabe de glucosa como edulcorantes.</p>		
		<p>3.4 En la elaboración del producto no deben utilizarse restos de prensado, frutas desecadas, ni frutas previamente lixviadas.</p>		
		<p>3.5 Pueden utilizarse como ingredientes: zumos de frutas cítricas, aceites esenciales, licores, miel, y como antiespumantes, aceites comestibles de origen animal o vegetal, mantequilla y margarina.</p>		
		<b>4. REQUISITOS DEL PRODUCTO</b>		
		<p>4.1 La mermelada de mandarina debe presentar color amarillo rojizo brillante, distribuido uniformemente en toda la masa del producto; debe estar libre de coloraciones extrañas, producidas por oxidación, elaboración defectuosa, enfriamiento inadecuado u otras causas.</p>		
		<p>4.2 El producto debe ser de consistencia pastosa, firme, sin llegar a ser duro; si contiene trozos o partículas de mandarina, éstos deben estar uniformemente dispersos en la masa. Puede presentar tendencia a fluir.</p>		

TABLA 1. Especificaciones de la mermelada de mandarina.

REQUISITO	UNIDAD	Mín.	Máx.	METODO DE ENSAYO
Sólidos solubles	% (m/m)	65	—	INEN 380
Extracto seco	% (m/m)	80	—	INEN 382
Acido ascórbico	mg/kg	—	500	INEN 384
Mohos	% (campos positivos)	—	40	INEN 386
pH	—	3,0	4,0	INEN 389

4.4 El producto debe cumplir, además, con los requisitos pertinentes establecidos en la Norma INEN 405.

## 5. MUESTREO

5.1 El muestreo debe realizarse de acuerdo con la Norma INEN 378.

## APÉNDICE Z

## Z.1 NORMAS A CONSULTAR

- INEN 378 *Conservas vegetales. Muestreo.*  
 INEN 380 *Conservas vegetales. Determinación de sólidos solubles.*  
 INEN 382 *Conservas vegetales. Determinación del extracto seco.*  
 INEN 384 *Conservas vegetales. Determinación de ácido ascórbico.*  
 INEN 386 *Conservas vegetales. Ensayos microbiológicos. Mohos.*  
 INEN 389 *Conservas vegetales. Determinación de la concentración de ion hidrógeno (pH).*  
 INEN 405 *Conservas vegetales. Requisitos generales.*

## Z.2 NORMAS PUBLICADAS SOBRE EL TEMA

- INEN 377 *Conservas de fruta. Terminología.*  
 INEN 379 *Conservas vegetales. Determinación del alcohol etílico.*  
 INEN 381 *Conservas vegetales. Determinación de acidez titulable.*  
 INEN 383 *Conservas vegetales. Determinación de cloruros.*  
 INEN 269 *Conservas vegetales. Determinación del contenido de arsénico.*  
 INEN 385 *Conservas vegetales. Determinación del contenido de estaño.*  
 INEN 270 *Conservas vegetales. Determinación del contenido de cobre.*  
 INEN 271 *Conservas vegetales. Determinación del contenido de plomo.*  
 INEN 387 *Conservas vegetales. Determinación del contenido de aceite esencial.*  
 INEN 388 *Conservas vegetales. Determinación de sólidos en suspensión.*  
 INEN 390 *Conservas vegetales. Determinación del contenido de sólidos insolubles en agua.*  
 INEN 391 *Conservas vegetales. Jugos de frutas. Determinación de la densidad relativa.*  
 INEN 392 *Conservas vegetales. Determinación del vacío.*  
 INEN 393 *Conservas vegetales. Determinación de la masa neta.*  
 INEN 394 *Conservas vegetales. Determinación del volumen ocupado por el producto.*  
 INEN 395 *Conservas vegetales. Determinación de la masa total escurrida.*  
 INEN 396 *Conservas vegetales. Productos derivados del tomate. Determinación del color.*  
 INEN 397 *Conservas vegetales. Productos derivados del tomate. Determinación de partículas negras.*  
 INEN 398 *Conservas vegetales. Determinación de azúcares.*  
 INEN 399 *Conservas vegetales. Determinación del contenido de zinc.*  
 INEN 400 *Conservas vegetales. Determinación del contenido de hierro.*  
 INEN 401 *Conservas vegetales. Determinación de cenizas.*  
 INEN 402 *Conservas vegetales. Arvejas. Requisitos.*  
 INEN 403 *Conservas vegetales. Espárragos. Requisitos.*  
 INEN 404 *Conservas vegetales. Hongos. Requisitos.*  
 INEN 406 *Conservas vegetales. Vainitas generales.*  
 INEN 407 *Conservas vegetales. Peras. Requisitos.*  
 INEN 408 *Conservas vegetales. Duraznos. Requisitos.*  
 INEN 409 *Conservas vegetales. Piñas. Requisitos.*  
 INEN 410 *Conservas vegetales. Ciruelas. Requisitos.*  
 INEN 411 *Conservas vegetales. Fresas. Requisitos.*  
 INEN 412 *Conservas vegetales. Jalea de manzanas. Requisitos.*  
 INEN 413 *Conservas vegetales. Jalea de piñas. Requisitos.*  
 INEN 414 *Conservas vegetales. Jalea de guayaba. Requisitos.*  
 INEN 415 *Conservas vegetales. Jalea de mora. Requisitos.*  
 INEN 416 *Conservas vegetales. Jalea de uva. Requisitos.*

## INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

- INEN 417 *Conservas vegetales. Jalea de membrillo. Requisitos.*
- INEN 418 *Conservas vegetales. Mermelada de piña. Requisitos.*
- INEN 419 *Conservas vegetales. Mermelada de mora. Requisitos.*
- INEN 420 *Conservas vegetales. Mermelada de guayaba. Requisitos.*
- INEN 421 *Conservas vegetales. Mermelada de durazno. Requisitos.*
- INEN 422 *Conservas vegetales. Mermelada de manzana. Requisitos.*
- INEN 423 *Conservas vegetales. Mermelada de naranja. Requisitos.*
- INEN 424 *Conservas vegetales. Mermelada de frutilla. Requisitos.*
- INEN 425 *Conservas vegetales. Mermelada de membrillo. Requisitos.*
- INEN 426 *Conservas vegetales. Mermelada de pera. Requisitos.*
- INEN 427 *Conservas vegetales. Mermelada de ciruela. Requisitos.*
- INEN 428 *Conservas vegetales. Mermelada de albaricoque. Requisitos.*
- INEN 430 *Conservas vegetales. Ensalada de frutas. Requisitos.*
- INEN 431 *Conservas vegetales. Ensalada de frutas tropicales. Requisitos.*

## Z.3 BASES DE ESTUDIO

*Proyecto de Norma General para mermelada de agrios.* Programa Conjunto FAO/OMS sobre Normas Alimentarias. Comisión del Codex Alimentarius. Roma, 1974.

Norma Argentina IRAM 15733. *Conservas de frutas. Mermeladas.* Instituto Argentino de Racionalización de Materiales. Buenos Aires, 1970.

Norma Colombiana ICONTEC 285. *Mermelada de frutas.* Instituto Colombiano de Normas Técnicas. Bogotá, 1969.

Norma Sanitaria Panamericana OFSANPAN-IALUTZ 053-03-02 G. *Mermelada de frutas.* Oficina Sanitaria Panamericana. Washington, 1968.

## INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

**Documento:** NTE INEN 429      **TÍTULO:** CONSERVAS VEGETALES. MERMELADA DE MANDARINA. REQUISITOS      **Código:** AL 02.03-430

<b>ORIGINAL:</b> Fecha de iniciación del estudio:	<b>REVISIÓN:</b> Fecha de aprobación anterior por Consejo Directivo Oficialización con el Carácter de por Acuerdo No. publicado en el Registro Oficial No.  Fecha de iniciación del estudio:
--	--

Fechas de consulta pública: 1976-11-01 a 1976-12-15

**Subcomité Técnico:** AL 02.01, *Conservas Vegetales*  
**Fecha de iniciación:**      **Fecha de aprobación:** 1977-12-01  
**Integrantes del Subcomité Técnico:**

### NOMBRES:

Ing. Elminia Muñoz de Prieto  
Dra. Iclea de Rodríguez  
Ing. Bolívar Izurieta  
ing. Pablo Pólit  
Ing. Fernando Hidalgo  
Dr. Raúl Castillo  
Ing. Neptalí Bonifáz  
Sr. Alberto Ledesma  
Srta. Lilliana Espinoza  
Ing. Miguel Campaña  
Ing. Reinaldo Caamaño  
Ing. Washington Moreno  
Ing. Iván Navarrete

### INSTITUCIÓN REPRESENTADA:

CENDES  
INSTITUTO IZQUIETA PÉREZ-GUAYAQUIL  
ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL  
ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL  
IEOS  
INSTITUTO NACIONAL DE NUTRICIÓN  
KENNET C.A.  
CONSERVAS DEL VALLE  
AGROINDUSTRIAS MAG  
AGROINDUSTRIAS MAG  
UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL  
UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL  
INEN

Otros trámites:

El Consejo Directivo del INEN aprobó este proyecto de norma en sesión de 1979-03-15

**Oficializada como:** OBLIGATORIA      **Por Acuerdo Ministerial No. 1253 de 1979-11-30**  
**Registro Oficial No. 88 de 1979-12-18.**



## 1. OBJETO

El presente reglamento establece los requisitos que deben cumplir las mermas de frutas.

## 2. DEFINICIONES

2.1 **Mermada de frutas:** Es el producto obtenido por la acción del deterioro de frutas, como se define en el artículo 2.2, sometido con aditivos, con reguladores permitidos y envasado hasta obtener la conservación adecuada.

2.2 **Ingrédients de frutas:** Es el producto preparado a partir de:

- Fruta fresca, fruta asada, trozos de fruta, pulpa o zumo de fruta, congelado, envasado y/o liofilizado y envasado por algún otro método permitido.
- Fruta que, sometida, de cualquier manera y forma, no presenta de forma alguna de sus componentes principales un desarrollo de que sea natural, clasificada o tratada por algún otro método para eliminar defectos tales como magulladuras, pedregales, partes machucadas, rasgos, roturas, hebras (papas) y que pueda estar pelada o sin pelar.
- Que contenga todos los nutrientes esenciales naturales (excepto fibra) excepto los que se pierden durante la preparación de acuerdo con las prácticas generales de fabricación.

2.3 **Conservación adecuada:** Es la que debe presentar la mermada cuando:

- La mermada es fresca, asada, en helado o liofilizada.
- Se trata de una mermada de fruta, ésta deberá estar suficientemente cubierta en toda su masa.

2.4 **Dirección:** Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN - Baquerizo Moreno E8-29 y Av. 6 de Diciembre  
Casilla 17-01-3999 - Telfs: (593 2) 2 501885 al 2 501891 - Fax: (593 2) 2 567815

Dirección General: E-Mail: [direccion@inen.gov.ec](mailto:direccion@inen.gov.ec)

Área Técnica de Normalización: E-Mail: [normalizacion@inen.gov.ec](mailto:normalizacion@inen.gov.ec)

Área Técnica de Certificación: E-Mail: [certificacion@inen.gov.ec](mailto:certificacion@inen.gov.ec)

Área Técnica de Verificación: E-Mail: [verificacion@inen.gov.ec](mailto:verificacion@inen.gov.ec)

Área Técnica de Servicios Tecnológicos: E-Mail: [inencati@inen.gov.ec](mailto:inencati@inen.gov.ec)

Regional Guayas: E-Mail: [inenguayas@inen.gov.ec](mailto:inenguayas@inen.gov.ec)

Regional Azuay: E-Mail: [inenouenca@inen.gov.ec](mailto:inenouenca@inen.gov.ec)

Regional Chimborazo: E-Mail: [inenriobamba@inen.gov.ec](mailto:inenriobamba@inen.gov.ec)

URL: [www.inen.gov.ec](http://www.inen.gov.ec)

2.5 **Clasificación y tipo:** Cualquier tipo de mermada incluirán los "ajos" o partes de los mismos, que se incluyan suficientemente cuando se prepare la fruta para la conservación de la mermada.

(Continúa)

Norma Técnica  
Ecuatoriana  
Obligatoria

CONSERVAS VEGETALES  
MERMELADA DE FRUTAS  
REQUISITOS

NTE INEN 419  
Primera revisión  
1988-05

## 1. OBJETO

1.1 Esta norma establece los requisitos que deben cumplir las mermeladas de frutas.

## 2. TERMINOLOGIA

2.1 **Mermelada de frutas.** Es el producto obtenido por la cocción del ingrediente de fruta, como se define en el numeral 2.2, mezclado con azúcares, otros ingredientes permitidos y concentrado hasta obtener la consistencia adecuada.

2.2 **Ingrediente de fruta.** Es el producto preparado a partir de:

- a) Fruta fresca, fruta entera, trozos de fruta, pulpa o puré de fruta, congelada, concentrada y/o diluida o conservada por algún otro método permitido.
- b) Fruta sana, comestible, de madurez adecuada y limpia, no privada de ninguno de sus componentes principales, con excepción de que esté cortada, clasificada o tratada por algún otro método para eliminar defectos tales como magullamientos, pedúnculos, partes superiores, restos, corazones, hueso (pepitas) y que puede estar pelada o sin pelar.
- c) Que contiene todos los sólidos solubles naturales (extractivos) excepto los que se pierden durante la preparación de acuerdo con las prácticas correctas de fabricación.

2.3 **Consistencia adecuada.** Es la que debe presentar la mermelada cuando:

- a) La textura sea firme, untosa, sin llegar a ser dura;
- b) en caso de usar trozos de fruta, éstos deben estar uniformemente dispersos en toda su masa.

2.4 **Otras materias vegetales extrañas.** Porciones o partículas extrañas de materias vegetales extrañas inofensivas y que midan como máximo 5 mm en cualquier dimensión.

2.5 **Fruta dañada o manchada.** Es la fruta o pedazos de la misma, cuya apariencia o calidad comestible están deterioradas por magulladuras, partículas oscuras, daños causados por insectos, hongos, bacterias, y áreas endurecidas.

2.6 **Cáscara y ojos.** Cualquier trozo de epidermis incluyendo los "ojos" o partes de los mismos, que se eliminan normalmente cuando se prepara la fruta para la elaboración de la mermelada.

(Continúa)

**2.7 Semillas.** Son aquellas semillas provenientes de la fruta que están o no completamente desarrolladas.

**2.8 Cáscara manchada.** Son pedazos de cáscara con manchas oscuras superficiales apreciables a simple vista.

**2.9 Carozo.** Es el hueso entero del durazno que se elimina en la preparación de la fruta para la elaboración de la mermelada.

**2.10 Fragmentos de carozo.** Pieza de hueso menor del equivalente de la mitad de un hueso y que pesa por lo menos 5 miligramos.

**2.11 Cáscara o piel.** Cualquier trozo de epidermis que se elimina normalmente cuando se prepara la fruta para la elaboración de la mermelada.

**2.12 Hojas.** Cualquier partícula de hoja o bráctea que mida más de 5 mm en cualquier dimensión.

### 3. DISPOSICIONES GENERALES

**3.1** El producto, así como la materia prima usada para elaborarlo, cumplirá con lo especificado en la Norma INEN 405.

**3.2** Otras definiciones empleadas en esta norma constan en la Norma INEN 377.

**3.3** La materia prima utilizada para elaborar la mermelada debe corresponder a las variedades comerciales para conserva que respondan a las características del fruto de:

#### NOMBRE VULGAR

#### NOMBRE CIENTIFICO

Mora	Rubus spp.
Frutilla	Fragaria sp
Piña	Anana sativa o comosus
Naranja	Citrus cinensis o aurantium
Durazno	Prunus pérsica
Guayaba	Psidium guayaba L
Membrillo	Cydonia vulgaris

**3.4** La mermelada debe ser elaborada con 45 partes, en masa, del ingrediente de fruta original por cada 55 partes de los edulcorantes mencionados en el numeral 4.3.5.

### 4. REQUISITOS

**4.1** La materia seca total de la mermelada debe ser, por lo menos 3<sup>o</sup>/o más elevada que los azúcares totales como sacarosa ensayada de acuerdo con la norma ecuatoriana correspondiente (ver INEN 382).

(Continúa)

CUADRO No. 1  
MATERIAS VEGETALES EXTRAÑAS INOCUAS

4.2 El producto estará exento de sustancia colorantes, saborizantes y aromatizantes artificiales y naturales extraños a la fruta.

4.3 Se podrán añadir al producto las siguientes sustancias:

4.3.1 *Pectina*, en la proporción necesaria de acuerdo con las prácticas correctas de fabricación.

4.3.2 *Acido cítrico*, L-tartático o málico, solos o combinados, en las cantidades necesarias para ayudar a la formación del gel, de acuerdo con las prácticas correctas de fabricación.

4.3.3 *Preservantes*: benzoato sódico, ácido sórbico o sorbato potásico solos o combinados, sin exceder del límite indicado en la Tabla 1.

4.3.4 *Antioxidante*: Acido ascórbico en la proporción indicada en la Tabla 1.

4.3.5 *Edulcorantes*: Azúcar refinado, azúcar invertido, dextrosa o jarabe de glucosa. No se permite el uso de edulcorantes, artificiales.

4.3.6 *Antiespumantes permitidos*. No más de la cantidad necesaria para inhibir la formación de espuma, de acuerdo a las prácticas correctas de fabricación.

4.4 La mermelada presentará un color característico de la variedad o variedades de fruta empleada, distribuido uniformemente en toda su masa y libre de coloraciones extrañas por oxidación, elaboración defectuosa, enfriamiento inadecuado y otras causas.

4.5 El olor y sabor serán los característicos del producto, con ausencia de olores y sabores extraños.

4.6 El límite máximo de materias vegetales extrañas inocuas permitidas en la mermelada, será el indicado en el cuadro 1.

4.6.1 Cuando la unidad de tolerancia sea mayor que el contenido neto en gramos de los envases individuales, se sumará la masa de varios envases para llegar a la cantidad requerida de mermelada. Por ejemplo: en un lote que consiste de envases de aproximadamente 500 g de masa, y con un cierto defecto permitido en 3 000 g, tal defecto estará permitido en un total de no más de 6 envases.

4.7 El producto debe estar exento de almidones, féculas y otros gelificantes que no sea la pectina.

4.8 La mermelada cumplirá, además, con lo especificado en la Tabla 1.

(Continúa)

**CUADRO No. 1**  
**MATERIAS VEGETALES EXTRAÑAS INOCUAS**

MERMELADA DE MORA	pedúnculos	receptáculos	sépalos	Otras materias vegetales extrañas
	en 3 000 g	en 3 000 g	en 3 000 g	en 3 000 g
	2	2	12	2
MERMELADA DE FRUTILLA	pedúnculos	receptáculos	sépalos	Otras mater. vegetales extrañ.
	en 1 000 g	en 3 000 g	en 3 000 g	en 3 000 g
	3*	2	12	2
MERMELADA DE PIÑA	cáscara y ojos	Fruta dañada o manchada	semillas	
	en 500 g	en 250 g	en 250 g	
	4	4	6	
MERMELADA DE NARANJA	semillas	cáscara manchada	otras materias veget. extrañ.	
	en 500 g	en 500 g	en 3 000 g	
	1	4	1	
MERMELADA DE DURAZNO	fragmentos de carozo	pieles o cáscara	fruta dañada	otras materias veget. extrañ.
	en 500 g	en 500 g	en 500 g	en 1 000 g
	2	3	5	4
MERMELADA DE GUAYABA	semilla	hojas	otras materias vegetales extrañas	
	en 500 g	en 500 g	en 500 g	
	5	2	1	
MERMELADA DE MEMBRILLO	pedúnculos	hojas	semillas	otras materias vegetales extrañas
	en 1 000 g	en 1 000 g	en 1 000 g	en 1 000 g
	2	3	2	2

**TABLA 1. Requisitos de la mermelada de frutas**

CARACTERÍSTICAS	UNIDAD	MIN.	MAX.	METODO DE ENSAY.
sólidos solubles (a 20°C)	°/o m/m	65	—	INEN 380
pH		2,8	3,5	INEN 389
Acido ascórbico ✓	mg/kg	—	500	INEN 384
Dióxido de azufre	mg/kg	—	100	*
Benzoato sódico, sorbato potásico, solo o combinados	mg/kg	—	1 000	*
Mohos	°/o campos			
	positivos	—	30	INEN 386
Cenizas	°/o m/m		**	INEN 401

\* Hasta que se elaboren las normas INEN correspondientes, se aplicarán las normas internacionales que recomienda la autoridad competente.

\*\* Ver Apéndice Y.

(Continúa)

4.9 El producto debe presentar ausencia de microorganismos osmofílicos y xerofílicos por gramo de producto en condiciones normales de almacenamiento; y no deberá contener ninguna sustancia originada a partir de microorganismos, en cantidades que puedan representar un riesgo para la salud. (ver INEN 1 529).

4.10 El límite máximo de impurezas minerales permitido en la mermelada de piña, naranja, durazno, guayaba y membrillo es de 0,01 % en masa. Para mermeladas de mora y frutilla es de 0,04% en masa (ver INEN 1 630).

## 5. REQUISITOS COMPLEMENTARIOS

5.1 **Envase.** Los envases para la mermelada deberán ser de materiales resistentes a la acción del producto, que no alteren las características organolépticas, y no cedan sustancias tóxicas.

5.1.1 El producto deberá envasarse en recipientes nuevos y limpios, de modo que se reduzcan al mínimo las posibilidades de contaminación posterior y de alteración microbiológica.

5.1.2 El llenado debe ser tal, que el producto ocupe no menos del 90<sup>o</sup>/o de la capacidad total del envase (ver Norma INEN 394).

5.2 **Rotulado.** El rótulo del envase debe llevar impreso con caracteres legibles e indelebles la siguiente información:

- a) designación del producto,
- b) marca comercial,
- c) número del lote o código,
- d) razón social de la empresa,
- e) contenido neto en unidades S.I.,
- f) fecha del tiempo máximo de consumo,
- g) número de Registro Sanitario,
- h) lista de ingredientes,
- i) precio de venta al público,
- j) país de origen,
- k) norma técnica INEN de referencia,
- l) forma de conservación,
- m) las demás especificaciones exigidas por la ley.

5.2.2 No debe tener leyendas de significado ambiguo ni descripción de las características del producto que no puedan comprobarse debidamente.

(Continúa)

5.2.3 La comercialización de este producto cumplirá con lo dispuesto en las Regulaciones y Resoluciones dictadas con sujeción a la Ley de Pesas y Medidas.

Como se ve en el perfil de los datos se muestra en la Tabla 1, en una primera revisión y edición de la norma como OBLIGATORIA.

**6. MUESTREO**

6.1 El muestreo debe realizarse de acuerdo con la Norma INEN 378.

V

(Continúa)

## APENDICE Y

**Y.1 Aplicación de la Norma.** Esta norma entrará en vigencia a partir de su oficialización en el Registro Oficial. El valor del parámetro de cenizas será incluido en la Tabla 1, en una posterior revisión y emisión de la norma como OBLIGATORIA.

### Y.1 NORMAS A CONSULTAR

INEN 377	Cervezas de arroz. Definición.
INEN 378	Cervezas especiales. Marzas.
INEN 398	Cervezas vegetales. Determinación de ácido ascórbico.
INEN 399	Cervezas vegetales. Determinación del contenido de agua.
INEN 394	Cervezas vegetales. Determinación del contenido de azúcar invertible.
INEN 396	Cervezas vegetales. Determinación de la actividad de agua.
INEN 392	Cervezas vegetales. Determinación de la concentración del azúcar invertible (GI).
INEN 394	Cervezas vegetales. Determinación del volumen que ocupa por el producto.
INEN 401	Cervezas vegetales. Determinación de cenizas insolubles.
INEN 402	Cervezas vegetales. Resúmenes generales. Determinación.
INEN 1 329	Métodos de ensayo microbiológicos en alimentos líquidos.
INEN 1 338	Cervezas vegetales. Determinación de impurezas por pH.

Ca  
Flam

### Y.2 BASES DE FUNDAMENTO

George F. Lewis. Regulación, TDA 21, Part 105, Food, Drugs, Cosmetics, and Related Products, Office of Code Regulation, Washington, 1985.

E. F.

Comité Alimentario. Volumen 5, Normas de Cerveza para Adultos y Bebidas alcohólicas y bebidas azucaradas. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Organización Mundial de la Salud, Roma, 1982.

George H. Finch. Reducción de azúcares. Editorial Acribe, Zaragoza (España), 1970.

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.

D. Pouson. Técnicas de laboratorio para el análisis de los alimentos. Editorial Acribe, Zaragoza (España), 1979.

Comité Alimentario. Normas básicas para Alimentos. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Organización Mundial de la Salud, Roma, 1964.

E. L. Paul. H. P. Fettes. Análisis químico, 109 de azúcares. Editorial Acribe, Zaragoza (España), 1977.

Norma Comunitaria (CATE) 34520. Análisis de otros líquidos. Centro Europeo de Investigación y Tecnología Industrial. Bruselas, 1974.

(Continúa)



Norma Centroamericana COPRECA 529 Alimentos de origen vegetal. Comisión de Normas Técnicas. Bogotá, 1976.

## APENDICE Z

Norma Centroamericana ICAITI 34059 Mermelada de mora. Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial. Guatemala, 1974.

### Z.1 NORMAS A CONSULTAR

- INEN 377 *Conservas de frutas. Definiciones.* Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial. Guatemala, 1974.
- INEN 378 *Conservas vegetales. Muestreo.* Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial. Guatemala, 1974.
- INEN 380 *Conservas vegetales. Determinación de sólidos solubles.* Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial. Guatemala, 1974.
- INEN 382 *Conservas vegetales. Determinación del extracto seco.* Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial. Guatemala, 1974.
- INEN 384 *Conservas vegetales. Determinación del contenido de ácido ascórbico.* Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial. Guatemala, 1974.
- INEN 386 *Conservas vegetales. Ensayos microbiológicos. Mohos.* Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial. Guatemala, 1974.
- INEN 389 *Conservas vegetales. Determinación de la concentración del ion hidrógeno (pH).* Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial. Guatemala, 1974.
- INEN 394 *Conservas vegetales. Determinación del volumen ocupado por el producto.* Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial. Guatemala, 1974.
- INEN 401 *Conservas vegetales. Determinación de cenizas.* Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial. Guatemala, 1974.
- INEN 405 *Conservas vegetales. Requisitos generales.* Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial. Guatemala, 1974.
- INEN 1 529 *Métodos de ensayo microbiológicos en alimentos.* Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial. Guatemala, 1974.
- INEN 1 630 *Conservas vegetales. Determinación de impurezas minerales.* Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial. Guatemala, 1974.

Norma Panamericana COPANIT 529 Alimentos de origen vegetal. Comisión Panamericana de Normas Técnicas. Bogotá, 1976.

### Z.2 BASES DE ESTUDIO

Code of Federal Regulations, Title 21. Part 150. *Fruit butters, jellies, preserves, and related products.* Office of the Federal Register. Washington, 1985.

Codex Alimentarius volumen II. *Normas de Codex para frutas y hortalizas elaboradas y hongos comestibles.* Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Organización Mundial de la Salud. Roma, 1982.

Norma Panamericana COPANIT 529 Alimentos de origen vegetal. Comisión Panamericana de Normas Técnicas. Bogotá, 1976.

George H, Ranch. *Fabricación de mermeladas.* Editorial Acribia, Zaragoza (España) 1970.

Norma Panamericana COPANIT 529 Alimentos de origen vegetal. Comisión Panamericana de Normas Técnicas. Bogotá, 1976.

D. Pearson. *Técnicas de laboratorio para el análisis de los alimentos.* Editorial Acribia, Zaragoza (España) 1976.

*Codex Alimentarius Volumen XIV Aditivos Alimentarios.* Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Organización Mundial de la Salud. Roma 1984.

F.L. Hart, H. Fischer. *Análisis moderno de los alimentos.* Editorial Acribia. Zaragoza (España), 1977.

Norma Centroamericana ICAITI 34059 *Mermelada de mora.* Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial. Guatemala, 1974.

(Continúa)

Norma Colombiana ICONTEC 285 *Mermelada de frutas*, Instituto Colombiano de Normas Técnicas, Bogotá, 1978.

Norma Centroamericana ICAITI 34056 *Mermelada de fresa*. Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial. Guatemala, 1974.

Norma Centroamericana ICAITI 34064 *Mermelada de plifia* Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial, Guatemala, 1974.

Norma Centroamericana ICAITI 34057 *Mermelada de naranja*, Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial, Guatemala, 1974.

Norma Centroamericana ICAITI 585 *Mermelada de durazno*. Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial. Guatemala. 1974.

Norma Centroamericana ICAITI 864 *Mermelada de guayaba*, Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial. Guatemala , 1977.

Norma Centroamericana ICAITI 34066 *Mermelada de membrillo*. Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial. Guatemala, 1981.

Norma Panamericana COPANT 581 *Mermelada de mora*. Comisión Panamericana de Normas Técnicas. Buenos Aires, 1974.

Norma Panamericana COPANT 578 *Mermelada de fresa*. Comisión Panamericana de Normas Técnicas. Buenos Aires, 1974.

Norma Panamericana COPANT 586 *Mermelada de plifia* Comisión Panamericana de Normas Técnicas. . Buenos Aires. 1974.

Norma Panamericana COPANT 579 *Mermelada de naranja* Comisión Panamericana de Normas Técnicas. Buenos Aires, 1974.

Norma Panamericana COPANT 585 *Mermelada de durazno*. Comisión Panamericana de Normas Técnicas. Buenos Aires, 1974.

Norma Panamericana COPANT 864 *Mermelada de guayaba*. Comisión Panamericana de Normas Técnicas Buenos Aires. 1974.

Norma Chilena INDITECNOR Nch 503-n70 *Mermelada de durazno*. Instituto de Investigaciones Tecnológicas y Normalización . Santiago, 1970.

(Continúa)

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Dr. P. Font Quer. *Diccionario de Botánica*. Editorial Labor, S.A. Barcelona, 1973.

Código:  
AL 3239-09

G. Gola, G. Negri y C. Cappelletti *Tratado de Botánica*. Editorial Labor S.A. Barcelona, 1965.

INCAP - INCCD. *Tabla de composición de alimentos para uso en América Latina*. Instituto de Centro América y Panamá. Ciudad de Guatemala, Guatemala, C.A. 1961.

Dr. P. Martinod. *Tabla de composición de los alimentos ecuatorianos*. Ministerio de Previsión Social y Sanidad. Instituto Nacional de Nutrición, Quito- Ecuador, 1965.

A petición de los Comités del producto, la Dirección General de Alimentos de origen vegetal y de los demás recursos de cosechas vegetales, frutas y hortalizas, convocó al estudio en 1984-85, los comités de consulta por el Subcomité Técnico AL 4283 Comarcas Yagajón y agribosca por 1984-85, con la finalidad de elaborar la tabla de los alimentos INEN 419, 418, 420, 421, 422, 424 y 425, considerando sus especies locales.

Ediciones: Técnico AL 3247, Comarcas Yagajón  
Fecha de elaboración: 1984-85

Fecha de aprobación: 1984-85

NOMBRES

INSTITUCIÓN REPRESENTADA

- Ing. Pablo Ylla (Presidente)
- Dra. Magdalena Bazo
- Dra. Concepción Álvarez
- GUAYAQUIL
- Dra. Rosa de Latta
- QUITO
- Ing. Francisco Álvarez
- Ing. Carlos Villalba
- Ing. Enrique Escobar
- Ing. Mario Ribot
- Dra. Nancy Sánchez
- Dra. María Espinosa
- Ing. Ana Pallas
- Ing. Wilfredo Narváez
- Dra. María Mercedes Paredes
- Ing. Alberto Salazar (Secretario Técnico)

- Ing. Pablo Ylla (Presidente)
- Dra. Magdalena Bazo
- Dra. Concepción Álvarez
- GUAYAQUIL
- Dra. Rosa de Latta
- QUITO
- Ing. Francisco Álvarez
- Ing. Carlos Villalba
- Ing. Enrique Escobar
- Ing. Mario Ribot
- Dra. Nancy Sánchez
- Dra. María Espinosa
- Ing. Ana Pallas
- Ing. Wilfredo Narváez
- Dra. María Mercedes Paredes
- Ing. Alberto Salazar (Secretario Técnico)

Código Técnico:

El Consejo Técnico del INEN aprobó esta propuesta de norma en sesión de 1984-85-87

Comarcas Yagajón (Subcomité Técnico)  
Registro Oficial No. 948 de 1984-85-87

Por el Comité Técnico AL 3247 de 1984-85-87

## INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

<b>Documento:</b> NTE INEN 419 Primera Revisión	<b>TÍTULO:</b> CONSERVAS VEGETALES. MERMELADA DE FRUTAS. REQUISITOS	<b>Código:</b> AL 02.03-420
---	---	--------------------------------

<b>ORIGINAL:</b> Fecha de iniciación del estudio:	<b>REVISIÓN:</b> Fecha de aprobación anterior por Consejo Directivo 1979-03-01 Oficialización con el Carácter de Obligatoria  por Acuerdo No. 1240 de 1979-11-30 publicado en el Registro Oficial No. 87 de 1979-12-17  Fecha de iniciación del estudio:
--	---

A petición de los fabricantes del producto, la Dirección General dispuso la revisión de ésta y de las demás normas de conservas vegetales, jaleas y mermeladas, iniciando su estudio en 1986-12-02. Esta norma fue revisada por el Subcomité Técnico AL 02.03 Conservas Vegetales y aprobada por éste en 1988-02-22; con la inclusión en su texto de las normas INEN 418, 419, 420, 421, 423, 424 y 425, las mismas que quedan anuladas

Subcomité Técnico: AL 02.03, *Conservas Vegetales*

Fecha de iniciación: 1986-12-02

Fecha de aprobación: 1988-02-22

Integrantes del Subcomité Técnico:

**NOMBRES:**

**INSTITUCIÓN REPRESENTADA:**

Ing. Pablo Pólit (Presidente)  
 Dra. Magdalena Baus  
 Dra. Consuelo Alvario  
 GUAYAQUIL  
 Dra. Rosa de León  
 QUITO  
 Ing. Fernando Álvarez  
 Ing. Carlos Villacis  
 Ing. Enrique Escudero  
 Ing. Mario Echart  
 Dra. Fanny Sánchez  
 Dra. Martha Espinoza  
 Ing. Ana Padilla  
 Ing. William Navarrete  
 Dra. María Martínez Paredes  
 Ing. Alberto Espinosa (Secretario Técnico)

Ing. Pablo Pólit (Presidente)  
 Dra. Magdalena Baus  
 Dra. Consuelo Alvario  
 GUAYAQUIL  
 Dra. Rosa de León  
 QUITO  
 Ing. Fernando Álvarez  
 Ing. Carlos Villacis  
 Ing. Enrique Escudero  
 Ing. Mario Echart  
 Dra. Fanny Sánchez  
 Dra. Martha Espinoza  
 Ing. Ana Padilla  
 Ing. William Navarrete  
 Dra. María Martínez Paredes  
 Ing. Alberto Espinosa (Secretario Técnico)

Otros trámites:

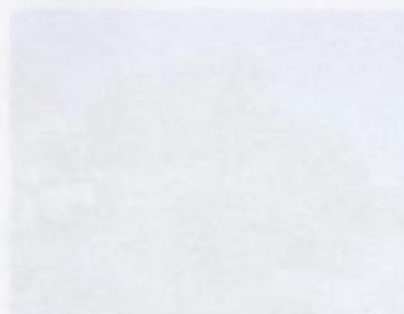
El Consejo Directivo del INEN aprobó este proyecto de norma en sesión de 1988-05-12

Oficializada como OBLIGATORIA  
 Registro Oficial No. 968 de 1988-06-30

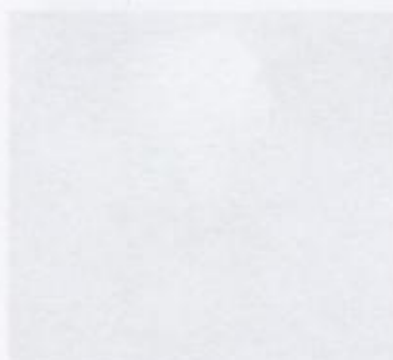
Por Acuerdo Ministerial No. 259 de 1988-06-15

FOTOS DEL PROCEDIMIENTO.  
ELABORACION DE MERMELADA DE MANDARINA ZAMBO

RECEPCION



SELECCION



ACONDICIONAMIENTO DE PULPA

---

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN - Baquerizo Moreno E6-29 y Av. 6 de Diciembre  
Casilla 17-01-3999 - Telfs: (593 2) 2 501885 al 2 501891 - Fax: (593 2) 2 567815

Dirección General: E-Mail: [furresta@inen.gov.ec](mailto:furresta@inen.gov.ec)

Área Técnica de Normalización: E-Mail: [normalizacion@inen.gov.ec](mailto:normalizacion@inen.gov.ec)

Área Técnica de Certificación: E-Mail: [certificacion@inen.gov.ec](mailto:certificacion@inen.gov.ec)

Área Técnica de Verificación: E-Mail: [verificacion@inen.gov.ec](mailto:verificacion@inen.gov.ec)

Área Técnica de Servicios Tecnológicos: E-Mail: [inencati@inen.gov.ec](mailto:inencati@inen.gov.ec)

Regional Guayas: E-Mail: [inenguayas@inen.gov.ec](mailto:inenguayas@inen.gov.ec)

Regional Azuay: E-Mail: [inencuenca@inen.gov.ec](mailto:inencuenca@inen.gov.ec)

Regional Chimborazo: E-Mail: [inenriobamba@inen.gov.ec](mailto:inenriobamba@inen.gov.ec)

URL: [www.inen.gov.ec](http://www.inen.gov.ec)

DESPULPADO

**ANEXO 5**

**FOTOS DEL PROCEDIMIENTO.  
ELABORACION DE MERMELADA DE MANDARINA-ZAMBO**

**RECEPCION**



**SELECCIÓN**



**ACONDICIONAMIENTO DE PULPA**



## DESPULPATADO



## PESADO



## MEZCLA



## COCCIÓN



## VERIFICACION DE GRADOS BRIXS



## ENVASADO





## ENFRIADO



## PESADO FINAL



## ANÁLISIS ORGANOLÉPTICOS.



## ANÁLISIS FÍSICOS-QUÍMICOS.



**Determinación de los Grados Brix**



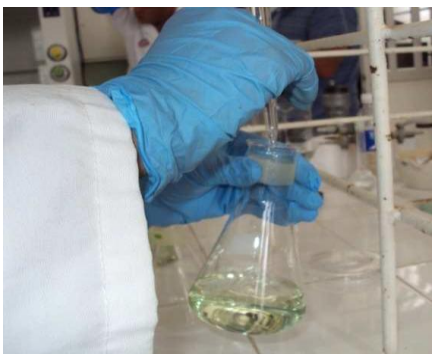
**Determinación de pH**



**Determinación de Acidez Titulable**

## **ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS.**

### **Mohos y Levaduras**



# ANALISI BROMATOLOGOCOS



## ANEXO N° 6

### GLOSARIO

**Aditivos:** Es toda sustancia que, sin constituir por sí misma un alimento ni poseer valor nutritivo, se agrega intencionadamente a los alimentos y bebidas en cantidades mínimas con objetivo de modificar sus caracteres organolépticos o facilitar o mejorar su proceso de elaboración o conservación.

**Agroecología.-** Es una disciplina científica relativamente nueva (década de los setenta del siglo XX), que frente a la agronomía convencional se basa en la aplicación de los conceptos y principios de la ecología al diseño, desarrollo y gestión de sistemas agrícolas sostenibles.

**Ápice.-** En botánica, este término expresa el extremo superior o punta (del latín *apex*, con el mismo significado) de la hoja, del fruto, etc.

**Coloide.-** Es un sistema fisicoquímico formado por dos o más fases, principalmente: una continua, normalmente fluida, y otra dispersa en forma de partículas; por lo general sólidas. La fase dispersa es la que se halla en menor proporción.

**Conservante.-** es una sustancia utilizada como aditivo alimentario, que añadida a los alimentos (bien sea de origen natural o de origen artificial) detiene o minimiza el deterioro causado por la presencia de diferentes tipos de microorganismos (bacterias, levaduras y mohos). Este deterioro microbiano de los alimentos puede producir pérdidas económicas sustanciales, tanto para la industria alimentaria (que puede llegar a generar pérdidas de materias primas y de algunos sub-productos elaborados antes de su comercialización, deterioro de la imagen de marca) así como para distribuidores y usuarios consumidores (tales

como deterioro de productos después de su adquisición y antes de su consumo, problemas de sanidad, etc.).

**Glucosa.-** Es un mono sacárido con fórmula molecular  $C_6H_{12}O_6$ , la misma que la fructosa pero con diferente posición relativa de los grupos -OH y O $\equiv$ . Es una hexosa, es decir, que contiene 6 átomos de carbono, y es una aldosa, esto es, el grupo carbonilo está en el extremo de la molécula. Es una forma de azúcar que se encuentra libre en las frutas y en la miel. Su rendimiento energético es de 3,75 kilocalorías por cada gramo en condiciones estándar.

**Grados Brix.-** Sirven para determinar el cociente total de sacarosa disuelta en un líquido. Una solución de 25 °Bx contiene 25 g de azúcar (sacarosa) por 100 g de líquido. Dicho de otro modo, en 100 g de solución hay 25 g de sacarosa y 75g de agua.

**Oblongos.-** Droga En farmacología, una droga es toda materia prima de origen biológico que directa o indirectamente sirve para la elaboración de medicamentos, y se llama principio activo a la sustancia responsable de la actividad farmacológica de la droga. La droga puede ser todo vegetal o animal entero, órgano o parte del mismo, o producto obtenido de ellos por diversos métodos que poseen una composición química o sustancias químicas que proporcionan una acción farmacológica útil en terapéutica.

**Rastrera.-** En botánica, se le llama rastrera, tapizante o cubresuelo a toda planta que se extiende acompañando la conformación del suelo. Ejemplos de estas especies son las gramíneas, como el césped. Dentro de esta categoría pueden encontrarse también algunas trepadoras como las plantas de sandía y de calabaza.

**Taxonómicas.-** En su sentido más general, la ciencia de la clasificación. Habitualmente, se emplea el término para designar a la taxonomía biológica, la ciencia de ordenar a los organismos en un sistema de clasificación compuesto por una jerarquía de taxones anidados.

**Zarcillos.-** En botánica un zarcillo es un tallo, hoja o pecíolo especializado del que se sirven ciertas plantas trepadoras para sujetarse a una superficie o a otras plantas. Existe una gran variedad de zarcillos, siendo los más importantes los de tipo caulinar y foliar.