



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN ALIMENTOS**  
**CARRERA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS**



---

**Tema:** Desarrollo de formulación para la elaboración de mermelada de fruto jaca (*Artocarpus heterophyllus Lam.*) con sustitución parcial de azúcar por edulcorantes.

---

Trabajo de Titulación, Modalidad Propuesta Tecnológica, previo a la obtención del Título de Ingeniera en alimentos, otorgado por la Universidad Técnica de Ambato, a través de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos.

**Autora:** Fátima Jeaneth Cisneros Cabrera

**Tutor:** Ing. Msc. Fernando Cayetano Álvarez Calvache

**Ambato – Ecuador**

**Agosto – 2018**

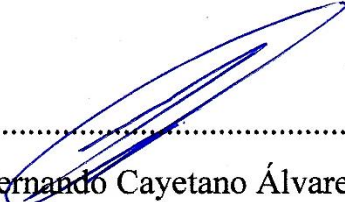
## **APROBACION DEL TUTOR**

**Ing. Msc. Fernando Cayetano Álvarez Calvache**

### **CERTIFICA:**

Que el presente trabajo de titulación ha sido prolijamente revisado. Por lo tanto autorizo la presentación de este Trabajo de Titulación modalidad Propuesta Tecnológica, el mismo que responde a las normas establecidas en el Reglamento de Títulos y Grados de la Facultad.

Ambato, 27 de julio del 2018

.....  
  
Ing. Msc. Fernando Cayetano Álvarez Calvache

C.I. 180104502-0

TUTOR

## DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Fátima Jeaneth Cisneros Cabrera, manifiesto que los resultados obtenidos en el presente Trabajo de Titulación, previo a la obtención del título de Ingeniera en Alimentos, son absolutamente originales, auténticos y personales; a excepción de las citas.



.....  
Fátima Jeaneth Cisneros Cabrera


092624437-7

AUTOR


## APROBACIÓN DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE GRADO

Los suscritos Profesores Calificadores, aprueban el presente Trabajo de Titulación, Modalidad de Experiencias Prácticas de Investigación y/o Intervención, el mismo que ha sido elaborado de conformidad con las disposiciones emitidas por la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos de la Universidad Técnica de Ambato.

Para constancia firman:



Presidente del Tribunal



Ing. Msc. César Augusto German Tomalá

C.I. 180116710-5



Dra. Cristina Alexandra Arteaga Almeida

C.I. 050281765-3

Ambato 27 de julio del 2018

## **DERECHOS DE AUTOR**

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que considere el presente Trabajo de Titulación o parte de él, como un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los Derechos en línea patrimoniales de mi Trabajo de Titulación, con fines de difusión pública, además apruebo su reproducción de este trabajo dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autor.



.....  
Fátima Jeaneth Cisneros Cabrera

092624437-7

AUTOR

## DEDICATORIA

*Este proyecto va dedicado, en primera instancia, a Dios, por darme la fuerza de seguir adelante y entender que todo tiene un propósito.*

*A mi abuelita, Clemencia, por acompañarme en todas las etapas de mi vida, motivándome a creer en mí misma a pesar de todo.*

*A mis padres, por su dedicación y tiempo, inculcando siempre el valor de paciencia, coraje y humildad para enfrentar las adversidades de la vida, por enseñar el valor de la vida en sus distintas caras.*

*A mi madrina Raquel, que supo acogerme y apoyarme en mis primeros años de vida para superar los obstáculos por venir.*

*A mi familia y a mi querida hija, Amelia, que desde el instante que abrieron sus ojos, me mostró el regalo más bello de la vida.*

*Fátima Jeaneth Cisneros Cabrera*

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios.

A mis padres y hermano, que siempre motivaron en cada etapa de mi vida, por más difícil que fuera, y demostrar que la discapacidad no es un impedimento para triunfar en la vida.

A la Universidad Técnica de Ambato porque en sus instalaciones me formé como profesional y allí conocí a grandes amistades, a mis maestros por enseñarme los fundamentos teóricos prácticos que son base fundamental para mi desarrollo profesional y por su paciencia, supieron comprender mi discapacidad, y me brindaron herramientas necesarias y muy valiosas.

A mi Tutor, gracias por el apoyo brindado para culminar este proyecto.

A mis primas, Ruth y Andrea, por brindarme su cariño de hermandad y superando juntas las adversidades.

A mis familiares, que de una forma u otra, estuvieron presentes.

## ÍNDICE

<b>CAPITULO I.....</b>	<b>3</b>
<b>EL PROBLEMA .....</b>	<b>3</b>
<b>1.1. Tema .....</b>	<b>3</b>
<b>1.2. Justificación .....</b>	<b>3</b>
<b>1.3. Objetivos .....</b>	<b>4</b>
<b>1.3.1. Objetivo general .....</b>	<b>4</b>
<b>1.3.2. Objetivos específicos .....</b>	<b>4</b>
<b>CAPÍTULO II.....</b>	<b>6</b>
<b>MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>6</b>
<b>2.1. Antecedentes de la investigación.....</b>	<b>6</b>
<b>2.2. Hipótesis .....</b>	<b>8</b>
<b>2.3. Señalamiento de variables de la hipótesis .....</b>	<b>8</b>
<b>2.3.1. Variables independientes .....</b>	<b>8</b>
<b>2.3.2. Variables dependientes .....</b>	<b>9</b>
<b>CAPÍTULO III.....</b>	<b>10</b>
<b>MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>10</b>
<b>3.1. Materiales.....</b>	<b>10</b>
<b>3.1.1. Materia prima.....</b>	<b>10</b>
<b>3.1.2. Formulación base .....</b>	<b>10</b>
<b>3.2. Métodos .....</b>	<b>11</b>
<b>3.2.1. Diseño experimental.....</b>	<b>11</b>
<b>3.2.2. Diagrama de flujo.....</b>	<b>12</b>
<b>3.2.4. Propiedades fisicoquímicas .....</b>	<b>17</b>
<b>3.2.5. Propiedades sensoriales .....</b>	<b>17</b>
<b>3.2.6. Análisis del mejor tratamiento.....</b>	<b>19</b>
<b>3.2.6.1. Análisis proximal.....</b>	<b>19</b>
<b>3.2.6.2. Determinación de textura .....</b>	<b>20</b>
<b>3.2.6.3. Análisis microbiológico .....</b>	<b>20</b>
<b>3.2.6.4. Estimación del tiempo de vida útil.....</b>	<b>20</b>
<b>CAPÍTULO IV .....</b>	<b>21</b>
<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>21</b>



<b>4.1. Propiedades fisicoquímicas .....</b>	<b>24</b>
<b>4.1.1. °Brix.....</b>	<b>24</b>
<b>4.1.2. pH .....</b>	<b>25</b>
<b>4.1.3. Acidez .....</b>	<b>27</b>
<b>4.1.4. Consistencia .....</b>	<b>28</b>
<b>4.2. Propiedades sensoriales .....</b>	<b>29</b>
<b>4.2.1. Apariencia.....</b>	<b>29</b>
<b>4.2.2. Sabor.....</b>	<b>30</b>
<b>4.2.3. Textura .....</b>	<b>31</b>
<b>4.2.4. Aceptabilidad.....</b>	<b>32</b>
<b>4.3. Análisis del mejor tratamiento.....</b>	<b>33</b>
<b>4.3.1. Parámetros de calidad .....</b>	<b>33</b>
<b>4.3.2. Análisis proximal.....</b>	<b>34</b>
<b>4.3.2.1. Análisis proximal de materia prima (jaca) .....</b>	<b>34</b>
<b>4.3.2.2. Análisis proximal de mermelada de jaca seleccionada .....</b>	<b>35</b>
<b>4.3.3. Análisis de textura.....</b>	<b>37</b>
<b>4.3.4. Análisis microbiológico .....</b>	<b>38</b>
<b>4.3.5. Estimación de tiempo de vida útil.....</b>	<b>38</b>
<b>4.4. Verificación de hipótesis .....</b>	<b>40</b>
<b>CAPITULO V.....</b>	<b>41</b>
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>41</b>
<b>5.1. CONCLUSIONES.....</b>	<b>41</b>
<b>5.2. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>42</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>43</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Partes de jaca .....	6
Figura 2. Árbol de jaca.....	7
Figura 3. Diagrama de flujo de secado convencional de semillas de jaca .....	12
Figura 4. Diagrama de flujo de elaboración de mermelada de Jaca.....	14
Figura 5. Evolución de sólidos solubles totales en la mermelada de jaca.....	24
Figura 6. Prueba de Tukey al 95% de confianza para la variación de SST (°Brix) ...	25
Figura 7. Evolución de pH en la mermelada de jaca.....	26
Figura 8. Prueba de Tukey al 95% de confianza para la variación de pH en la mermelada de jaca.....	26
Figura 9. Evolución de acidez en la mermelada de jaca .....	27
Figura 10. Prueba de Tukey al 95% de confianza para la variación de acidez en la mermelada de jaca.....	28
Figura 11. Evolución de consistencia en la mermelada de jaca.....	28
Figura 12. Prueba de Tukey al 95% de confianza para la variación de consistencia en la mermelada de jaca.....	29
Figura 13. Comparación de mermeladas: con 100% de azúcar (a); con 50% azúcar y 50% de stevia .....	30
Figura 14. Prueba de Tukey (nivel de confianza 95%) para el atributo “apariencia”	30
Figura 15. Prueba de Tukey (nivel de confianza 95%) para el atributo “sabor” .....	31
Figura 16. Prueba de Tukey (nivel de confianza 95%) para el atributo “textura” .....	32
Figura 17. Prueba de Tukey (nivel de confianza 95%) para el atributo “aceptabilidad” .....	32
Figura 18. Análisis proximal de materia prima y mermelada de jaca.....	36

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Formulación base .....	10
Tabla 2. Factores del diseño experimental .....	11
Tabla 3. Combinaciones experimentales.....	11
Tabla 4. Parámetros sensoriales .....	18
Tabla 5. Metodología de análisis de producto terminado .....	19
Tabla 6. Métodos para análisis proximal .....	19
Tabla 7. Caracterización física de la fruta jaca ( <i>Artocarpus heterophyllus Lam.</i> )....	21
Tabla 8. Ponderaciones de partes del fruto de jaca .....	22
Tabla 9. Estados de madurez de jaca .....	23
Tabla 10. Rendimientos durante el proceso .....	23
Tabla 11. Análisis de la mermelada de jaca resultante como mejor tratamiento .....	33
Tabla 12. Composición proximal de la materia prima (jaca).....	34
Tabla 13. Composición de las semillas de jaca.....	35
Tabla 14. Composición proximal de mermelada de jaca resultante como mejor tratamiento.....	36
Tabla 15. Análisis de textura del mejor tratamiento .....	38
Tabla 16. Análisis microbiológico de producto al mejor tratamiento.....	38
Tabla 17. Balance de costos .....	39
Tabla 18. Costo Unitario .....	40

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>ANEXO A .....</b>	<b>48</b>
<b>CARACTERIZACIÓN CUALITATIVA DE JACA.....</b>	<b>48</b>
Tabla A.1. Mediciones experimentales de tamaño de la fruta jaca.....	49
Tabla A.2. Mediciones experimentales de parte comestible y no comestible de jaca	49
Tabla A.3. Clasificación de tamaño de jaca.....	49
<b>ANEXO B.....</b>	<b>50</b>
<b>BALANCE DE MATERIA. RENDIMIENTOS.....</b>	<b>50</b>
Anexo B.1. Balance de materia de tratamiento $a_0b_0c_0$ .....	51
Anexo B.2. Balance de materia de tratamiento $a_0 b_0 c_1$ .....	52
Anexo B.3. Balance de materia del tratamiento $a_0 b_1 c_0$ .....	53
Anexo B.4. Balance de materia del tratamiento $a_0 b_1 c_1$ .....	54
Anexo B.5. Balance de materia de tratamiento $a_1 b_0 c_0$ .....	55
Anexo B.6. Balance de materia de tratamiento $a_1 b_0 c_1$ .....	56
Anexo B.7. Balance de materia del tratamiento $a_1 b_1 c_0$ .....	57
Anexo B.8. Balance de materia del tratamiento $a_1 b_1 c_1$ .....	58
<b>ANEXO C .....</b>	<b>59</b>
<b>PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS. ANOVA.....</b>	<b>59</b>
Anexo C.1 .....	60
Tabla C.1. Análisis de Varianza para SST por 30 días de almacenamiento .....	60
Anexo C.2 .....	60
Tabla C.2. Análisis de Varianza para pH por 30 días de almacenamiento .....	60
Anexo C.3 .....	60
Tabla C.3. Análisis de Varianza para acidez por 30 días de almacenamiento.....	60
Anexo C.4 .....	61
Tabla C.4. Análisis de Varianza para consistencia por 30 días de almacenamiento .	61
<b>ANEXO D .....</b>	<b>62</b>
<b>HOJA DE CATACIÓN.....</b>	<b>62</b>

<b>ANEXO E.....</b>	<b>64</b>
<b>PROPIEDADES SENSORIALES. ANOVA .....</b>	<b>64</b>
Anexo E.1.....	65
Tabla E.1. Análisis de Varianza para el atributo “apariencia”.....	65
Anexo E.2.....	65
Tabla E.2. Análisis de Varianza para el atributo “sabor” .....	65
Anexo E.3.....	65
Tabla E.3. Análisis de Varianza para el atributo “textura” .....	65
Anexo E.4.....	65
Tabla E.4. Análisis de Varianza para el atributo “aceptabilidad” .....	65
<b>ANEXO F.....</b>	<b>66</b>
<b>RESULTADOS DE ANÁLISIS PROXIMAL.....</b>	<b>66</b>
<b>ANEXO G .....</b>	<b>69</b>
<b>RESULTADOS DEL ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO .....</b>	<b>69</b>
<b>ANEXO H .....</b>	<b>71</b>
<b>FOTOGRAFÍAS .....</b>	<b>71</b>
Figura H.1. Fruta jaca madura.....	72
Figura H.2. Corte de la fruta exponiendo sus bulbos y corazón .....	72
Figura H.3. Retiro del corazón de la fruta.....	72
Figura H.4. Bulbos comestibles de jaca .....	72
Figura H.5. Pesaje .....	73
Figura H.6. Mezclado de ingredientes .....	73
Figura H.7. Concentrado .....	73
Figura H.8. Producto .....	73
<b>ANEXO I.....</b>	<b>74</b>
<b>NORMATIVAS .....</b>	<b>74</b>
Anexo I. 1 .....	75
Anexo I. 2 NTE INEN ISO 2173 .....	84
Anexo I. 3 NTE INEN-ISO 1842.....	87
Anexo I. 4 NTE INEN 0381 .....	90
Anexo I. 5 NTE INEN 393 .....	97
Anexo I. 6 NTE INEN 2337 .....	100
Anexo I. 7 NTE INEN 2825 .....	110

## RESUMEN

A partir de una formulación base, se desarrolló una mermelada de jaca, fruta oriunda de India, y que ha sido cultivada en Ecuador, proporciona innumerables beneficios para la salud del consumidor. Para la elaboración del producto, se utilizó un diseño experimental  $A \times B \times C$ , tres factores con dos niveles cada uno, donde:  $a_0$ : pulpatado;  $a_1$ : en trozos;  $b_0$ : 100% azúcar;  $b_1$ : 50% azúcar, 50% stevia;  $c_0$ : relación fruta: edulcorante (45:55);  $c_1$ : relación fruta: edulcorante (60:40). Las propiedades fisicoquímicas analizadas fueron: sólidos solubles totales, pH, acidez y consistencia. El mejor tratamiento fue seleccionado de acuerdo a los datos obtenidos del análisis sensorial por test de preferencia con un diseño de bloques incompletos al azar. La mermelada resultante con mejores calificaciones corresponde a mermelada de presentación pulpatada con una reducción de 50% de azúcar reemplazado por Stevia, en relación fruta edulcorante 60:40 y presenta un tiempo estimado de vida útil de seis meses para su consumo.

**Palabras claves:** análisis sensorial, edulcorantes, frutas exóticas, jaca, mermeladas.

## ABSTRACT

From a base formulation, a jaca jam was developed, fruit native to India, and which has been cultivated in Ecuador, provides countless benefits for consumer health. For the elaboration of the product, an experimental design AxBxC was used, three factors with two levels: a0: pulped; a1: in pieces; b0: 100% sugar; b1: 50% sugar, 50% stevia; c0: fruit ratio: sweetener (45:55); c1: fruit ratio: sweetener (60:40). The physicochemical properties analyzed were: total soluble solids, pH, acidity and consistency. The best treatment was selected according to the data obtained from the sensory analysis by preference test with a design of incomplete blocks at random. The resulting marmalade with better grades corresponds to pulped presentation jam with a reduction of 50% of sugar replaced by Stevia, in relation to fruit sweetener 60:40 and presents an estimated shelf life of six months for its consumption.

**Key words:** sensory analysis, sweeteners, fruit exotics, jackfruit, jams.

## INTRODUCCIÓN

La tecnología y la innovación en producto preceden en la industria alimentaria en todo el mundo, debido a la necesidad continua de crear, innovar o modificar como una herramienta imprescindible para la productividad y competitividad. El conocimiento sobre los procesos de innovación para la realización de un producto, es de suma importancia ya que están relacionados con las ventajas competitivas como la oferta, demanda, segmentación por tendencia y mercado (producción y distribución) siguiendo la dinámica y cultura de transformación (Castillo & Leal, 2010).

El fruto de jaca se cultiva ampliamente en regiones tropicales, en climas que permitan un desarrollo óptimo antes y después de la cosecha. Generalmente, el árbol es altamente productivo en cuanto a su floración y tamaño del fruto, llegando a ser un producto de gran interés para el estudio en el mundo (Tapia & Uribe, 2016).

La jaca presenta propiedades de alto valor nutritivo con una buena fuente de calcio, potasio y vitamina A. Sobre todo, compuestos fenólicos como carotenoides, flavonoides, taninos, esteroides, lo cual hace de ella una fruta apetecida en el ámbito nutricional y organoléptico (Simba, 2014). Sin embargo, existe una baja comercialización debido a la escasa información, distancia a los centros de acopio y falta de tecnología para su conservación afectando a más de 70% de su producción (Carrasco, 2010).

Actualmente, la comercialización de la jaca domina en Estados Unidos y Reino Unido, y específicamente destinada a las comunidades asiáticas por sus costumbres y cultura de consumo de la fruta fresca y no procesada, lo que disminuye de manera significativa el tiempo de vida útil y el aumento de desperdicio al no tener un método de conservación adecuado, dando lugar a un producto menos atractivo para el consumidor. Un mayor análisis acerca de la fruta, permitirá explotar de mejor manera su producción en la industria alimenticia (Eid & Recalde, 2014)



En Ecuador, el cultivo de jaca se realiza a menor escala por ser una fruta no tradicional y solo se comercializa en plazas cercanas a la zona de cultivo, y en algunos mercados mayoristas del país. La tierra ecuatoriana posee gran adaptabilidad para su cultivo por ser un país rico en diversidad de clima cálido como en la costa, oriente y en algunos lugares de la sierra, especialmente en las zonas templadas subtropicales (Eid & Recalde, 2014). La fruta se destaca por sus excelentes características sensoriales como sabor, color y textura, y las diferentes maneras de prepararlas permitirán incrementar el desarrollo económico del país (Martinez, 2015).

La aplicación tecnológica para la conservación y alargamiento de tiempo de vida útil de la fruta conlleva al aprovechamiento de la producción de jaca y con ello, reducir la pérdida de grandes cantidades o desperdicios generados en la fase pos cosecha, por lo que un eficiente manejo aporta rendimientos y beneficios económicos a productores y comercializadores (Cofupro, 2008).

## CAPITULO I

### EL PROBLEMA

#### 1.1. Tema

“DESARROLLO DE FORMULACIÓN PARA LA ELABORACIÓN DE MERMELADA DE FRUTO JACA (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) CON SUSTITUCIÓN PARCIAL DE AZÚCAR POR EDULCORANTES”.

#### 1.2. Justificación

La Jaca (*Artocarpus heterophyllus* Lam) es un fruto climatérico proveniente de la familia *Moraceae*, que corresponde a un grupo predominantemente tropical, por lo que se cultiva principalmente en regiones cálidas (Ramos, 2013). Las características predominantes de la fruta vienen dadas por su crecimiento en un árbol grande de copa irregular y de hojas perennes alcanzando una altura de hasta 20 metros. El fruto en estado inmaduro presenta una cáscara gruesa de color verde y se torna a verde amarillento cuando alcanza su madurez. Su pulpa es comestible y constituye un sabor dulce, aromático y blanda (Mata, 2012). Puede llegar a pesar de 3 a 60 libras dependiendo de la variedad del fruto (Crane & Balerdi, 2000).

El fruto de Jaca presenta 95 kcal/ 100g, alto contenido de carbohidratos con 27%; 5,03% de proteína; 5,58% de fibra; 24 mg de calcio, y tiene una buena fuente de potasio con 448 mg y vitamina C con 13,7 mg. Sobre todo, compuestos fenólicos como carotenoides, flavonoides, taninos, esteroides, lo cual hace de ella una fruta apetecida en el ámbito nutricional y organoléptico (Simba, 2014). Puede ser destinado al consumo de las personas diabéticas debido a que presenta las siguientes ventajas: reduce los niveles de colesterol, la tasa de absorción de glucosa y regula la glucemia, la insulinemia postprandial y la presión arterial, además por su alto contenido de fibras, aporta a la mejoría de la salud gastrointestinal (Villaseñor, 2015).

Debido a sus características y tamaño, presenta alta demanda de los consumidores al ser una fruta exótica y solo se comercializa en plazas y mercados cercanos a la zona

de cultivo, el fruto de jaca es vendido como materia prima y no existe en el mercado como producto final, teniendo en cuenta que más del 70% de la producción se pierde por la escasa información y falta de tecnología para su conservación (Carrasco, 2010).

Para un correcto aprovechamiento de las cualidades organolépticas y nutricionales del fruto, es necesario llevar a cabo la presente investigación para potenciar la industrialización de la jaca como materia prima en la elaboración de conservas dulces aportándole un valor agregado, como una de las propuestas tecnológicas a desarrollar y mejora de la productividad que presenta el cultivo de jaca en Ecuador.

Este trabajo de investigación está en relación con uno de los objetivos del Plan del Buen Vivir, que implica la transformación de la matriz productiva, dando como resultado su variabilidad, al ser la Jaca, una fruta de gran tamaño y pulposidad, permite el aprovechamiento máximo de su bulbo que suscita a la innovación de una línea de productos saludables e impulsa a la producción de este tipo de frutos aún no explotados y a esto se suma beneficiar a las comunidades que se encargan del cultivo y comercialización ubicado en su gran mayoría en la Costa específicamente en la provincia de Esmeraldas, y también a lo largo de la Región Amazónica.

### **1.3. Objetivos**

#### **1.3.1. Objetivo general**

Elaborar una mermelada a partir de la fruta Jaca (*Artocarpus heterophyllus Lam*).

#### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Caracterizar la materia prima mediante análisis fisicoquímico y proximal.
- Determinar el efecto de los factores (forma de procesamiento, tipo de edulcorante, relación fruta:edulcorante) sobre el comportamiento de untabilidad de la mermelada en función de los días.
- Seleccionar el mejor tratamiento mediante análisis sensorial en cuanto a apariencia, sabor, textura y aceptabilidad.

- Evaluar el efecto del tratamiento térmico sobre los carotenoides, antes y después del procesamiento.
- Estimar el tiempo de vida útil en el mejor tratamiento mediante el análisis microbiológico.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Antecedentes de la investigación

El árbol de jaca es altamente productivo en cuanto a su floración y tamaño del fruto pudiendo pesar hasta 20 libras, presenta alcaparras fibrosas y muy dulces, en su estado de madurez máxima, llegando a ser un producto de gran interés para el estudio en el mundo (Tapia & Uribe, 2016).

La fruta presenta una forma oblonga o globosa, su cáscara es de color verde amarillenta (Carrasco, 2010), consta de tres regiones: el eje o centro que es la parte no comestible; el perianto, parte mayoritaria del fruto que consta de una región interna comestible, región media y externa no comestible que puede ser de color verde a amarillo, dependiendo de la madurez y la tercera región corresponde a las semillas de color blanco, encontrándose en un rango de 100 – 500 semillas por fruta (Barcia, 2015).



**Figura 1. Partes de jaca**

Generalmente, el árbol empieza a dar frutos después de cuatro a ocho años de haber sido germinado, y en su etapa de adultez, puede llegar a producir de 50 a 400 frutas por año dependiendo del tratamiento de cultivo aplicado (Sánchez, 2015). El árbol es de tipo monoico, es decir, las frutas emergen del tronco y de las ramas mayores (Piña, Quiroz, & Ochoa, 2010).



**Figura 2. Árbol de jaca**

Como alimento, la jaca es rica en vitaminas, minerales y antioxidantes, regula el equilibrio celular por la cantidad disponible de potasio y por su contenido alto en fibras, que ayuda a mejorar la digestión; además de uso medicinal con fines curativos proporcionando una rica fuente de energía, constituyendo una especie importante para la economía (Herrera, 2015).

Actualmente, es un producto que puede ser consumido de diferentes formas, crudo o cocido, en estado inmaduro o maduro. En especial, el bulbo maduro, es decir, la pulpa fresca, es utilizado idealmente para hacer jugo, néctar o concentrado o en polvo (Aguilar, 2012). Las semillas pueden comerse cocidas, asadas, o tostadas y molidas para hacer harina (Ramos, 2013).

En base a su potencial de exportación, en Asia se han seleccionado algunos frutos, entre ellos, la jaca, por lo que surgió un estudio de investigación internacional con el objeto de avanzar en la conservación y el uso de la diversidad genética para el bienestar de las futuras generaciones, en el Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos, señalando la importancia del método de almacenamiento a temperatura baja como una manera eficaz y segura de conservar estos cultivos a largo plazo, sobre todo al tratarse de frutas que se presentan en temporada y con ello, mantener sus propiedades sensoriales para el procesamiento correspondiente. Por lo que, las prácticas de crioconservación han mostrado resultados positivos con jaca y apoyando la investigación

sobre frutas tropicales no tradicionales brinda a los agricultores de los países en desarrollo posibilidades de diversificar la agricultura y aprovechar al máximo mediante una tecnología adecuada de conservación, a la misma vez que los consumidores adquieren una dieta más variada y nutritiva (Bompard, Quek, & DeBorhegyi, 1999).

En Ecuador, su cultivo es reciente, sobre todo en regiones cálidas y su interés aumenta de manera significativa, por las bondades que ofrece en el ámbito organoléptico y nutritivo. Sin embargo, no existe aún su introducción fija en el mercado, y con ello, una explotación no aprovechada de la materia prima para proceso de industrialización. Cada árbol alcanza un rendimiento de más de 39 frutos por año, es un alto índice de producción, ya que para la explotación se dice que un buen rendimiento por árbol debe ser de una cantidad considerable de mínimo 40 frutos por año (Castillo, Sarzosa, & Villacís, 2014).

## **2.2. Hipótesis**

**Hipótesis nula (H<sub>0</sub>):** La forma de procesamiento y relación fruta: edulcorante en el desarrollo de formulación para la elaboración de mermelada de fruto jaca no afectan significativamente las propiedades fisicoquímicas y sensoriales.

**Hipótesis alternativa (H<sub>a</sub>):** La forma de procesamiento y relación fruta: edulcorante en el desarrollo de formulación para la elaboración de mermelada de fruto jaca afectan significativamente las propiedades fisicoquímicas y sensoriales.

## **2.3. Señalamiento de variables de la hipótesis**

### **2.3.1. Variables independientes**

- Forma de procesamiento.
- Relación fruta: edulcorante.

### **2.3.2. Variables dependientes**

- Propiedades fisicoquímicas.
- Propiedades sensoriales.



## CAPÍTULO III

### MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. Materiales

##### 3.1.1. Materia prima

Se empleó en la experimentación jaca (*Artocarpus heterophyllus Lam.*). La fruta fue seleccionada en estado de madurez máxima de acuerdo a la escala cualitativa (Anexo A1). En este estado de madurez, los bulbos de la fruta presentaron un valor de 19,5°Brix, valor promedio de 4 determinaciones, dicho valor concuerda con el reportado por Ulloa et al. (2017), y que es adecuado para la elaboración de mermelada debido a que la fruta presenta dos estados de consumo: la inmadura para llevar a cabo conservas en vinagre o como sustituto de carne y la madura para jugos, dulces, entre otros. La fruta presentó tamaño de  $33 \pm 0,1$  cm de largo y  $16 \pm 0,1$  cm de ancho. Los bulbos de jaca se escaldaron en agua caliente a 50°C por 10 minutos antes de ser procesados.

##### 3.1.2. Formulación base

Se estableció la formulación base para el desarrollo de mermelada (Tabla 1), tomando en cuenta, los límites permitidos para la adición de aditivos según la normativa de INEN.

**Tabla 1.** Formulación base

<b>INGREDIENTES</b>	<b>Cantidad</b>	<b>%</b>
Agua	12,5 lt	11
Pectina	450 gr	0,4
Benzoato de sodio	70 gr	0,1
Ácido Cítrico	90 gr	0,5
Fibra (semillas de jaca en polvo)	100 gr	0,08

## 3.2. Métodos

### 3.2.1. Diseño experimental

Se realizó un diseño experimental de bloques completamente aleatorizados con arreglo factorial  $A \times B \times C$  con una réplica, tres factores con dos niveles cada uno, que permitirá la obtención de datos y determinación del mejor tratamiento.

La distribución de factores y niveles se reporta en la Tabla 2.

**Tabla 2.** Factores del diseño experimental

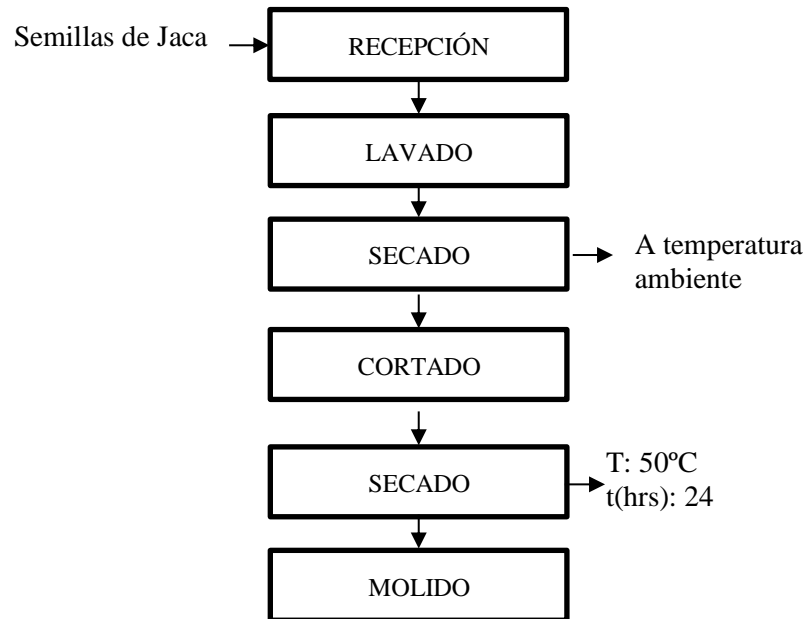
Factores		Niveles	
<b>a</b>	Forma de procesamiento	<b>a<sub>0</sub></b>	Pulpatado
		<b>a<sub>1</sub></b>	En trozos
<b>b</b>	Edulcorante	<b>b<sub>0</sub></b>	100% Azúcar
		<b>b<sub>1</sub></b>	50% Azúcar; 50% Stevia
<b>c</b>	Relación Fruta: Edulcorante	<b>c<sub>0</sub></b>	45:55
		<b>c<sub>1</sub></b>	60:40

De acuerdo a la tabla 3, se tiene las siguientes combinaciones del diseño experimental.

**Tabla 3.** Combinaciones experimentales

Tratamiento	Forma de procesamiento	Edulcorante	Relación Fruta: Edulcorante
a <sub>0</sub> b <sub>0</sub> c <sub>0</sub>	Pulpatado	100% Azúcar	45:55
a <sub>0</sub> b <sub>0</sub> c <sub>1</sub>	Pulpatado	100% Azúcar	60:40
a <sub>0</sub> b <sub>1</sub> c <sub>0</sub>	Pulpatado	50% Azúcar; 50% Stevia	45:55
a <sub>0</sub> b <sub>1</sub> c <sub>1</sub>	Pulpatado	50% Azúcar; 50% Stevia	60:40
a <sub>1</sub> b <sub>0</sub> c <sub>0</sub>	En trozos	100% Azúcar	45:55
a <sub>1</sub> b <sub>0</sub> c <sub>1</sub>	En trozos	100% Azúcar	60:40
a <sub>1</sub> b <sub>1</sub> c <sub>0</sub>	En trozos	50% Azúcar; 50% Stevia	45:55
a <sub>1</sub> b <sub>1</sub> c <sub>1</sub>	En trozos	50% Azúcar; 50% Stevia	60:40

### 3.2.2. Diagrama de flujo



**Figura 3. Diagrama de flujo de secado convencional de semillas de jaca**

#### 1. Recepción

Las semillas de jaca son obtenidas luego de la extracción de los bulbos individuales, mediante operaciones 1, 2 y 3 del procedimiento de la Figura 4.

#### 2. Lavado

El lavado de las semillas consiste en retirar los residuos de pulpa, brotes o materiales extraños adheridos a éstas, mediante inmersión en agua potable.

#### 3. Secado

Las semillas fueron secadas previamente a temperatura ambiente por dos días, para facilitar el proceso de corte en trozos en seco.

#### 4. Cortado

Las semillas son cortadas en trozos para una mayor penetración de calor durante el proceso de secado.

## **5. Secado**

Los trozos de semilla son colocados en una bandeja, y secados en un horno a gas, la temperatura de secado es de 50°C por un tiempo de 24 horas, teniendo en cuenta que la temperatura óptima de secado para las semillas corresponde a un rango de 40 a 70°C, menos de 40°C, el poder germinativo aún persiste y sobre el límite máximo, podrían sufrir daños térmicos y con ello, la decoloración (Delgado, 2015).

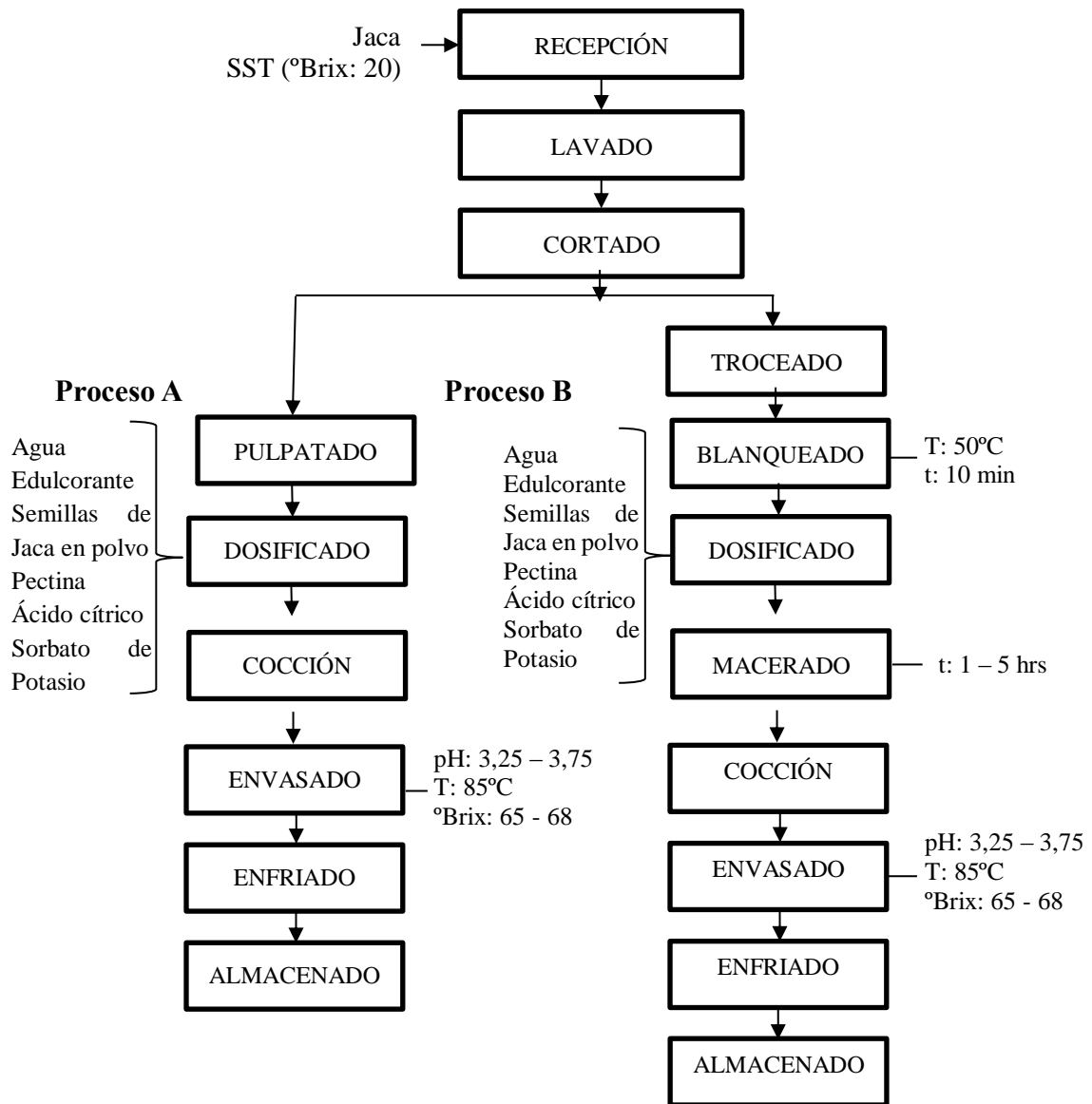
## **6. Molido**

La molienda consiste en reducir el volumen promedio de las partículas sólidas por molino de martillo debido a su elevado grado de disgregación.

## **7. Tamizado**

Para la separación de partículas, se utilizó un tamiz.

Las mermeladas fueron elaboradas de acuerdo a los tratamientos establecidos en la Tabla 3 y al procedimiento en la Figura 4.



**Figura 4. Diagrama de flujo de elaboración de mermelada de Jaca**

### Descripción del proceso A

#### 1. Recepción

Se receipta materia prima en grado de madurez de 20°Brix, de apariencia verde-amarillenta.

## **2. Lavado**

La fruta es procedida a un lavado con agua clorada en concentraciones de 50 ppm con el propósito de remover suciedad, restos de látex, contaminación pos-cosecha.

## **3. Cortado**

Tras el lavado, se corta la fruta por la mitad, para facilitar la apertura de la misma y la extracción de bulbos de jaca. Se retira la semilla contenida en cada bulbo para proceso de secado.

## **4. Pulpatado**

Los bulbos de jaca sin semillas son licuados para una mayor homogeneización.

## **5. Dosificado**

Se utiliza una balanza electrónica con el fin de dosificar la cantidad adecuada de los ingredientes de acuerdo a la formulación base (Tabla 1) en relación fruta: edulcorante.

## **6. Cocción**

En un recipiente, se mezclan azúcar, ácido cítrico, pectina y semillas de jaca en polvo para una mejor distribución de partículas disminuyendo la formación de grumos. La pulpa es sometida a una cocción suave con la cantidad dosificada de agua para evitar que se quemé el producto, y se procede a colocar un tercio de la mezcla en la cocción de la pulpa, removiendo hasta la disolución total de los edulcorantes, en el caso de formulación donde se necesite la adición de stevia líquida, se coloca el edulcorante en forma directa a la cocción de la pulpa. Finalmente, se agrega la mezcla restante y el sorbato de potasio diluido en una mínima cantidad de agua, la adición del conservante al final es para evitar su desintegración durante la cocción.

## **7. Envasado**

A una temperatura no menor de 85°C, la mermelada es envasada en recipientes de vidrio de 250 ml previamente esterilizados, favoreciendo la formación de vacío adecuado dentro del envase por efecto del enfriamiento del producto mediante chorros de agua fría.

## **8. Almacenado**

Los productos son almacenados en un lugar fresco, limpio y seco.

### **Descripción del proceso B**

#### **1. Recepción**

Se recibió materia prima en grado de madurez de 20°Brix, de apariencia verde-amarillenta.

#### **2. Lavado**

La fruta es sometida a un lavado con agua clorada en concentraciones de 50 ppm con el propósito de remover suciedad, restos de látex, contaminación pos-cosecha.

#### **3. Cortado**

Tras el lavado, se corta la fruta por la mitad, para facilitar la apertura de la misma y la extracción de bulbos de jaca. Se retira la semilla contenida en cada bulbo para proceso de secado.

#### **4. Troceado**

Los bulbos de jaca sin semillas son cortados en trozos.

#### **5. Blanqueado**

Los trozos de jaca son escaldados en agua potable a temperatura de 50°C por 10 minutos para ablandarlos por rotura de membranas celulares de la fruta.

#### **6. Dosificado**

Se utiliza una balanza electrónica con el fin de dosificar la cantidad adecuada de los ingredientes de acuerdo a la formulación base (Tabla 1) en relación fruta: edulcorante.

#### **7. Macerado**

Se deja macerar los trozos de fruta junto con el 25% de azúcar antes de la cocción, con el propósito de que el azúcar este totalmente diluido en el líquido que la fruta haya

soltado durante ese periodo, en caso de que la formulación necesite de Stevia líquida, se coloca de manera directa en el proceso de cocción.

## **8. Cocción**

Los trozos de jaca previamente macerados son sometidos a una cocción suave con la cantidad dosificada de agua para evitar que se quemé el producto. En un recipiente, se mezclan el resto de azúcar, ácido cítrico, pectina y semillas de jaca en polvo para una mayor homogeneización disminuyendo la formación de grumos, y se procede a colocar un 10% de la mezcla en la cocción, removiendo hasta la disolución total de los ingredientes, en el caso de formulación donde se necesite la adición de stevia líquida, se coloca el edulcorante en forma directa a la cocción. Finalmente, se agrega la mezcla restante y el sorbato de potasio diluido en una mínima cantidad de agua, la adición del conservante al final es para evitar su desintegración durante la cocción.

## **9. Envasado**

A una temperatura no menor de 85°C, la mermelada es envasada en recipientes de 250 ml, favoreciendo la formación de vacío adecuado dentro del envase por efecto del enfriamiento del producto mediante chorros de agua fría.

## **10. Almacenado**

Los productos son almacenados en un lugar fresco, limpio y seco.

### **3.2.4. Propiedades fisicoquímicas**

Para la determinación de sólidos solubles, se empleó la metodología NTE-INEN-ISO 2173 (2013) y pH por el método NTE-INEN-ISO 1842 (2013) durante 30 días. La medición de la consistencia se dio cada 7 días por 30 días.

### **3.2.5. Propiedades sensoriales**

Se realizó un análisis sensorial para la evaluación correspondiente de propiedades organolépticas del producto final, siguiendo parámetros específicos para determinar su



aceptación con la participación de mínimo 15 entrenadores semi-entrenados, de los cuales se utilizó una hoja de catación aplicando la prueba de preferencia con una escala hedónica de cinco puntos para los atributos de apariencia, sabor, textura y aceptabilidad. Los resultados son designados a un arreglo factorial por bloques incompletos de acuerdo a Saltos (2010), para determinar el mejor tratamiento según los parámetros establecidos.

Las muestras de los ocho tratamientos fueron designadas a cada evaluador de forma aleatoria para disminuir la subjetividad en los resultados (Valls et, al., 1999), de los cuales dos muestras son entregadas a cada catador.

Los parámetros evaluados se ordenan de la siguiente forma:

**Tabla 4.** Parámetros sensoriales

<b>Apariencia</b> (previo a la manipulación de la muestra)	<b>1=</b> Muy desagradable <b>2=</b> Desagradable <b>3=</b> Regular <b>4=</b> Agradable <b>5=</b> Muy agradable
<b>Sabor</b>	<b>1=</b> Muy desagradable <b>2=</b> Desagradable <b>3=</b> Regular <b>4=</b> Agradable <b>5=</b> Muy agradable
<b>Textura</b>	<b>1=</b> Muy fluida <b>2=</b> Fluida <b>3=</b> Ni fluida, ni firme <b>4=</b> Firme <b>5=</b> Muy firme
<b>Aceptabilidad</b>	<b>1=</b> Me disgusta <b>2=</b> Gusta poco <b>3=</b> Ni gusta ni disgusta <b>4=</b> Me gusta <b>5=</b> Me gusta mucho

### 3.2.6. Análisis del mejor tratamiento

Se determinaron los parámetros descritos en la Tabla 5 en el mejor tratamiento resultante, siguiendo normas específicas para cada evaluación.

**Tabla 5.** Metodología de análisis de producto terminado

<b>DETERMINACIÓN</b>	<b>MÉTODO</b>
Llenado del envase	CAC/RM 46-1972 (Método General del Codex para las frutas y hortalizas elaboradas)
Sólidos solubles	NTE INEN-ISO 2173 (2013)
Concentración de ión hidrógeno (pH)	NTE INEN-ISO 1842 (2013)
Acidez titulable	NTE INEN 0381(1986)
Masa neta del producto	NTE INEN 393 (2012)

#### 3.2.6.1. Análisis proximal

Se realizó el análisis proximal de la materia prima y la mermelada resultante como mejor tratamiento efectuado por el análisis sensorial. Los ensayos que se utilizaron para la determinación correspondiente se reportan en la Tabla 6.

**Tabla 6.** Métodos para análisis proximal

<b>ENSAYOS</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>MÉTODOS</b>
Humedad	%	MO-LSAIA-01.01
Cenizas	%	MO-LSAIA-01.02
Grasa	%	MO-LSAI-01.03
Proteína	%	MO-LSAIA-01.04
Fibra cruda	%	MO-LSAIA-01.05
Carotenoides	g/kg	MO-LSAIA-16
Elementos libres de nitrógeno	%	MO-LSAIA-01.06

**FUENTE:** INIAP (2017)

### **3.2.6.2. Determinación de textura**

Se realizó el análisis de perfil de textura de la materia prima y la mermelada resultante como mejor tratamiento mediante un texturómetro Brookfield (PRO CT., USA) basando en el manual (M/08-371ª0708). Para lo cual, se utilizó una sonda TA44, elemento TA-BT-KL, celda de carga a 10000 g y velocidad de carga de 2 mm/s. La interpretación y lectura de datos se realiza mediante el Software Texture teniendo en cuenta dos parámetros: firmeza y maleabilidad.

### **3.2.6.3. Análisis microbiológico**

Se realizó un análisis de coliformes totales y de mohos y levaduras mediante el método 991.14 y 997.02 de la AOAC (2012), respectivamente, a la mermelada resultante como mejor tratamiento.

### **3.2.6.4. Estimación del tiempo de vida útil**

Para la estimación de tiempo de vida útil, la mermelada resultante como mejor tratamiento fue almacenada por un período de tres meses a temperatura ambiente y procedida a un análisis microbiológico con placas Petrifilm™ 3M™ para E. Coli., mohos y levaduras

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La jaca, al ser una fruta no muy conocida en Ecuador, no presenta parámetros pre-establecidos para determinar su calidad pos-cosecha, por lo que se realizó un análisis cualitativo, es decir, que puede ser percibido por los sentidos, teniendo en cuenta la variedad de la fruta, debido a que es un factor primordial para la caracterización adecuada, la jaca presenta una apariencia similar a la denominada “fruta de pan o frutipan” perteneciente a la variedad *Artocarpus altilis*.; ambas provienen de la familia de las Moraceas, sin embargo, el contenido difiere entre ellas, frutipan puede contener o no semillas y no se consume crudo sino tras una cocción o fritura como el plátano, patata y yuca, mientras que jaca contiene semillas rodeadas de pequeños sacos o bulbos y puede ser consumida en estado crudo o cocido (Basantes, 2011). Para el respectivo estudio, se enfocó en el nombre científico *Artocarpus heterophyllus* Lam., la fruta analizada presentó un peso promedio de  $5,2\pm 0.33$  Kg, que se encuentra dentro del rango de 3,19 a 9,99 Kg, correspondiente a la categoría de frutas de tamaño mediano, dicha clasificación de tamaño es dada por DFID, (2004) (Anexo B).

Los parámetros determinados se detallan en la Tabla 7.

**Tabla 7.** Caracterización física de la fruta jaca (*Artocarpus heterophyllus* Lam.)

Parámetro	Valor	Unidad
Peso	$5,2\pm 0.33$	Kg
Longitud	$33\pm 3.27$	cm
Ancho	$16\pm 1.09$	cm
Nº Semillas/fruta	$125\pm 9.24$	unidades

$\pm$ D.E. = Desviación estándar

Tras cuatro determinaciones del fruto de jaca, se estableció un promedio de  $33\pm 3.27$  cm de longitud,  $16\pm 1.09$  cm de ancho, con  $125\pm 9.24$  semillas, es decir, por fruta existe bulbos con su respectiva semilla, siendo que el número de bulbos tiene una relación directamente proporcional al número de semillas.

**Tabla 8.** Ponderaciones de partes del fruto de jaca

<b>Partes de jaca</b>	<b>Peso (Kg)</b>	<b>%</b>	<b>*</b>
<b>Fruta entera</b>	5,2±0,33	100	0,06
<b>Pulpa</b>	1,8±0.11	34	0,06
<b>Semillas</b>	0,6±0.05	11	0,09
<b>Cáscara y parte no comestible</b>	2,9±0,22	55	0,08

±D.E. = Desviación estándar; \*Coeficiente de variación

De acuerdo a la Tabla 8, los bulbos sin las semillas representan el 34% del peso total de la jaca, debido a que la fruta contiene parte no comestible que actúa como sostén de los bulbos o pequeños sacos comestibles; dicho porcentaje está cerca al propuesto por Jagadesh et al (2007), en que la porción comestible de la jaca madura puede llegar a tener un máximo de 35,50%, sin considerar las semillas, siendo éstas una fracción de mucho valor para el consumo por su contenido alto en proteína y tiamina (Piña G. , Quiroz, Ochoa, & Magaña, 2010). Las semillas analizadas representan el 11%, una cantidad considerable para su aprovechamiento como valor agregado al producto final, de origen natural.

En general, la jaca presenta dos tipos de consumo: inmadura para ser utilizada en conservas vegetales o como sustituto de carne; y madura para ser procesada en jugos, mermeladas, smoothies, postres, cocteles, entre otros. La fruta estudiada corresponde a un grado de madurez de 20°Brix, que se encuentra dentro del rango establecido por Jagadeesh et al, 2007, donde la fruta madura presenta valores mínimos de 19,87 y máximos de 35,00°Brix, en concordancia con las características cualitativas específicas mencionadas según Ulloa et al, 2007, los bulbos de la jaca en estado maduro comestible presentan una coloración atractiva desde amarillo claro hasta anaranjado, ideal para la elaboración de mermeladas.

El alto valor de grados Brix de la pulpa viene dado por la presencia de sacarosa, azúcar predominante y en mayor proporción, seguido de glucosa y fructosa (Selvaraj & Pal, 1989).

**Tabla 9. Estados de madurez de jaca**

Estado	Color	pH	Acidez (g/100 g)	°Brix	
				Mín.	Máx.
Pintón	Verde	6,03	0,12	3,1	.
Maduro	Verde-amarillento	5,06	0,28	19,87	35,00

Piña et al (2010)

Para el procesamiento de la jaca, se tuvo en cuenta su disponibilidad de producción, al ser una fruta de temporada que se encuentra dos o tres veces al año, se procedió a la conservación de la pulpa a temperatura de 12°C (temperatura ideal para frutas tropicales sensibles a daño por frío) por seis semanas en bolsas de polietileno o en recipientes de polipropileno. Una mala conservación puede causar daños como el oscurecimiento, desarrollo de áreas reprimidas, deterioro en el sabor y mayor susceptibilidad a la descomposición (DFID, 2004).

Para la elaboración de mermelada, la fruta es procedida a un lavado con agua clorada en concentraciones de 50 ppm con el fin de remover suciedad, restos de látex, contaminación pos-cosecha, entre otros.

Las muestras de los ocho tratamientos con sus respectivos rendimientos son descritas en la Tabla 10, los tratamientos  $a_0b_0c_0$  y  $a_0b_1c_0$  presentan los mayores rendimientos debido a que hay mayor proporción de azúcar (sacarosa) lo que aumenta el volumen del producto de mermelada, a diferencia de las muestras con relación fruta:edulcorante 60:40 ya que hay una reducción de contenido de azúcar, siendo el tratamiento  $a_1b_1c_1$  con un rendimiento de 37,89 %, cuyo valor es inferior a los demás ya que hay una reducción de 50% de azúcar reemplazado por stevia líquida.

**Tabla 10. Rendimientos durante el proceso**

Tratamiento	Rendimiento (%)
$a_0 b_0 c_0$	60,27
$a_0 b_0 c_1$	48,59
$a_0 b_1 c_0$	62,35

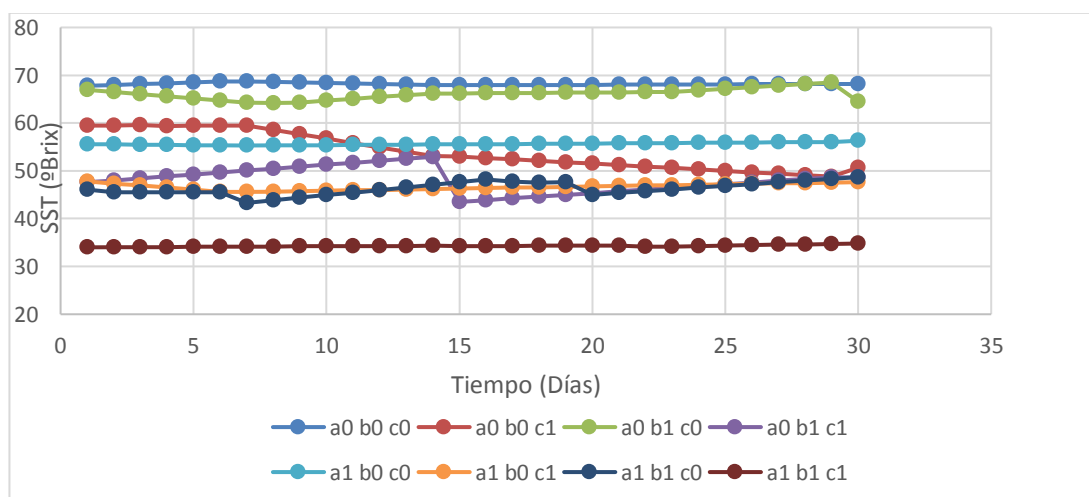
a <sub>0</sub> b <sub>1</sub> c <sub>1</sub>	49,8
a <sub>1</sub> b <sub>0</sub> c <sub>0</sub>	48,14
a <sub>1</sub> b <sub>0</sub> c <sub>1</sub>	36,02
a <sub>1</sub> b <sub>1</sub> c <sub>0</sub>	47,60
a <sub>1</sub> b <sub>1</sub> c <sub>1</sub>	37,89

a<sub>0</sub>: pulpatado; a<sub>1</sub>: en trozos; b<sub>0</sub>: 100% azúcar; b<sub>1</sub>: 50% azúcar, 50% stevia; c<sub>0</sub>: relación fruta:edulcorante (45:55); c<sub>1</sub>: relación fruta:edulcorante (60:40).

## 4.1. Propiedades fisicoquímicas

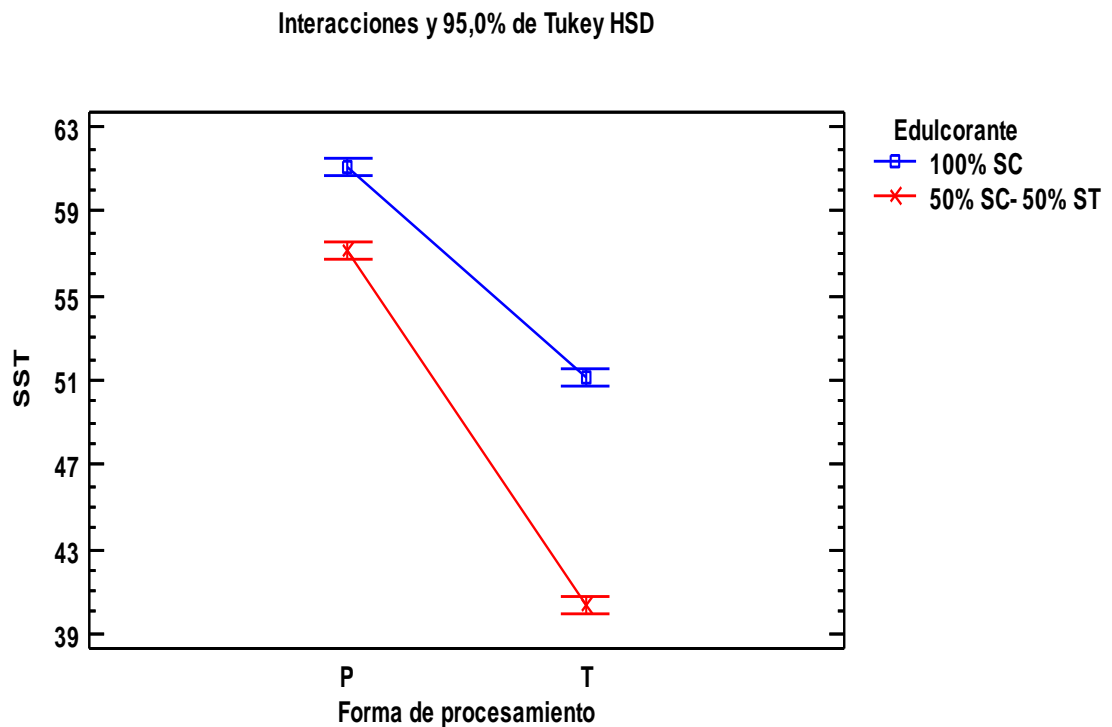
### 4.1.1. °Brix

Los ocho tratamientos difieren significativamente en los valores de grados Brix, ya que se trabajó con dos relaciones fruta: edulcorante de 45:55 y 60:40, teniendo valores muy bajos aquellas muestras que contienen una reducción de 50% de azúcar en relación edulcorante reemplazado por stevia líquida, lo cual se tomó en cuenta que una gota de stevia corresponde a cinco gramos de sacarosa para los tratamientos a<sub>0</sub>b<sub>0</sub>c<sub>1</sub>, a<sub>0</sub>b<sub>1</sub>c<sub>1</sub>, a<sub>1</sub>b<sub>0</sub>c<sub>1</sub> y a<sub>1</sub>b<sub>1</sub>c<sub>1</sub>, debido a su poder edulcorante alto con relación al azúcar (sacarosa) en 300 veces, por lo que su empleo es en pequeñas cantidades presentando las ventajas de ser un edulcorante de origen natural sin provocar consecuencias graves en la salud del consumidor (De Paula, Simanca, & Pastrana, 2011).



**Figura 5.** Evolución de sólidos solubles totales en la mermelada de jaca (a<sub>0</sub>: pulpatado; a<sub>1</sub>: en trozos; b<sub>0</sub>: 100% azúcar; b<sub>1</sub>: 50% azúcar, 50% stevia; c<sub>0</sub>: relación fruta:edulcorante (45:55); c<sub>1</sub>: relación 60:40)

Los tratamientos  $a_0b_0c_0$ ,  $a_0b_1c_0$ ,  $a_1b_0c_0$  y  $a_1b_1c_0$  presentan valores de °Brix cercanos a 68, debido a que contienen 100% de sacarosa sin sustitución parcial por stevia, por tanto, el azúcar aporta sólidos solubles y además de ser un agente higroscópico que permite absorber agua rodeando las moléculas de sacarosa hidratadas por acción de pectina, como resultado una disminución en el contenido de humedad. Las muestras con sustitución parcial de sacarosa por stevia presentaron bajo contenido de sólidos solubles cercanos a 59<sup>a</sup>Brix.

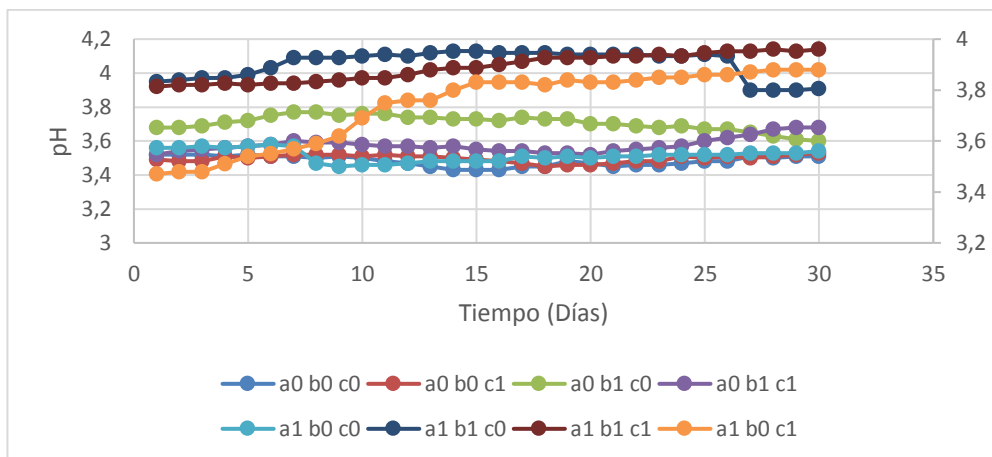


**Figura 6.** Prueba de Tukey al 95% de confianza para la variación de SST (°Brix) en la mermelada de jaca ( $a_0$ : pulpatado;  $a_1$ : en trozos;  $b_0$ : 100% azúcar;  $b_1$ : 50% azúcar, 50% stevia;  $c_0$ : relación fruta:edulcorante (45:55);  $c_1$ : relación fruta:edulcorante (60:40))

#### 4.1.2. pH

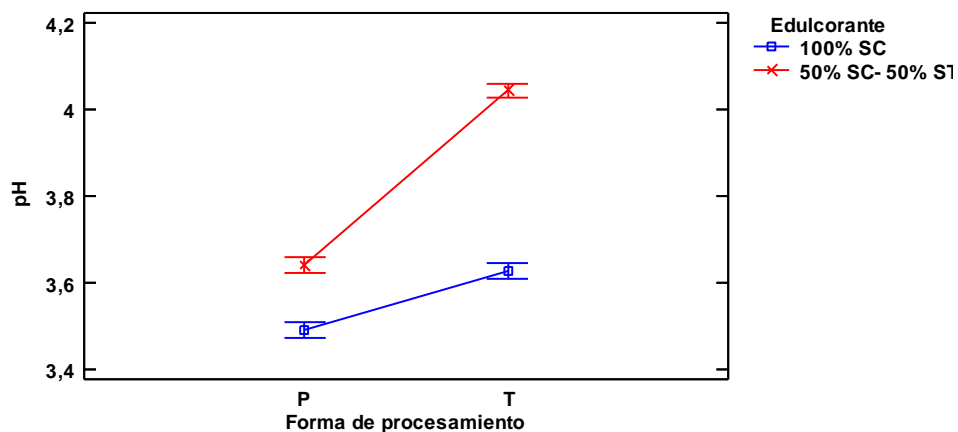
La materia prima (jaca) presentó un pH de 5,06; presentando similitud con el valor propuesto por Piña et al., (2010), con el valor de 5,07; y para la elaboración de mermelada, fue necesario su ajuste agregando gota a gota la solución previa de ácido cítrico con agua destilada a razón de 50:50, en 100 gramos de pulpa, considerando que 1 ml de solución de ácido cítrico contiene 0,605 gramos de cristales de ácido cítrico.





**Figura 7.** Evolución de pH en la mermelada de jaca ( $a_0$ : pulpatado;  $a_1$ : en trozos;  $b_0$ : 100% azúcar;  $b_1$ : 50% azúcar, 50% stevia;  $c_0$ : relación fruta:edulcorante (45:55);  $c_1$ : relación fruta:edulcorante (60:40))

Las muestras sin sustitución parcial de sacarosa presentan valores de pH bajos frente a los tratamientos con sustitución por stevia debido a que el agua viene a ser uno de los factores primordiales en este parámetro, cuando hay un incremento de la proporción de hidrogeniones/agua ocurre una disminución de pH como en el caso de las muestras en el factor “forma de procesamiento”, donde las mermeladas pulpatadas presentan valores de pH ligeramente menores que las mermeladas troceadas, dado por la existencia de intercambio iónico entre los trozos de fruta de jaca y el almíbar produciendo un aumento exponencial de pH por la absorción de agua disminuyendo la concentración de hidrogenoides y, por tanto, aumenta el pH.

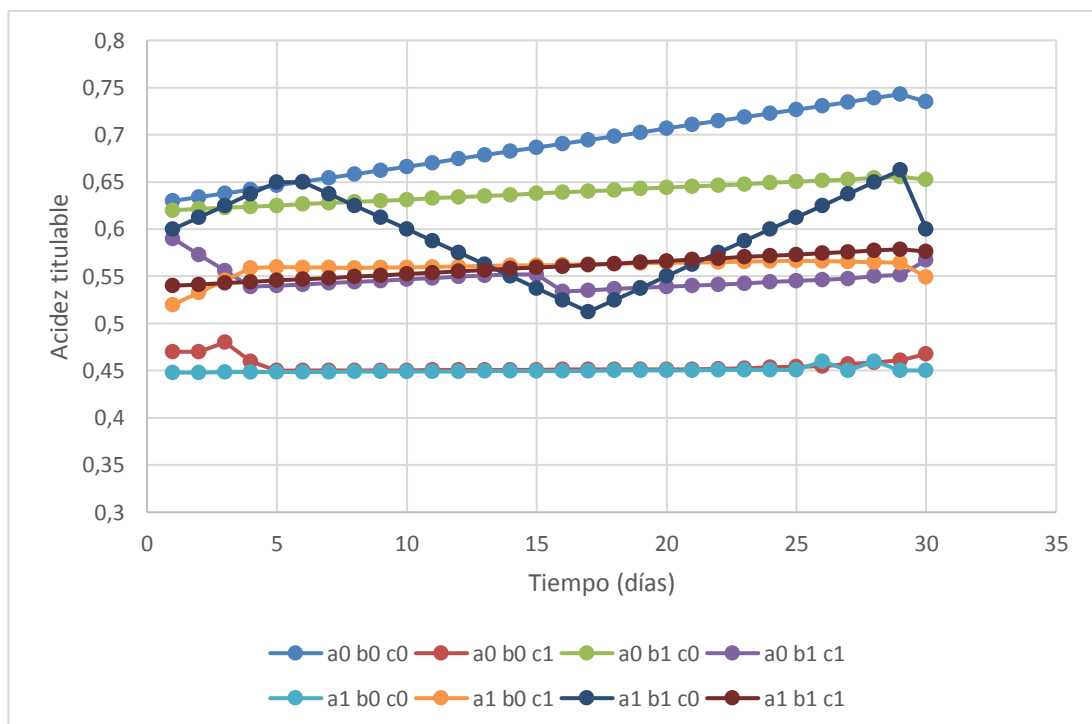


**Figura 8.** Prueba de Tukey al 95% de confianza para la variación de pH en la mermelada de jaca ( $a_0$ : pulpatado;  $a_1$ : en trozos;  $b_0$ : 100% azúcar;  $b_1$ : 50% azúcar, 50% stevia;  $c_0$ : relación fruta:edulcorante (45:55);  $c_1$ : relación fruta:edulcorante (60:40))

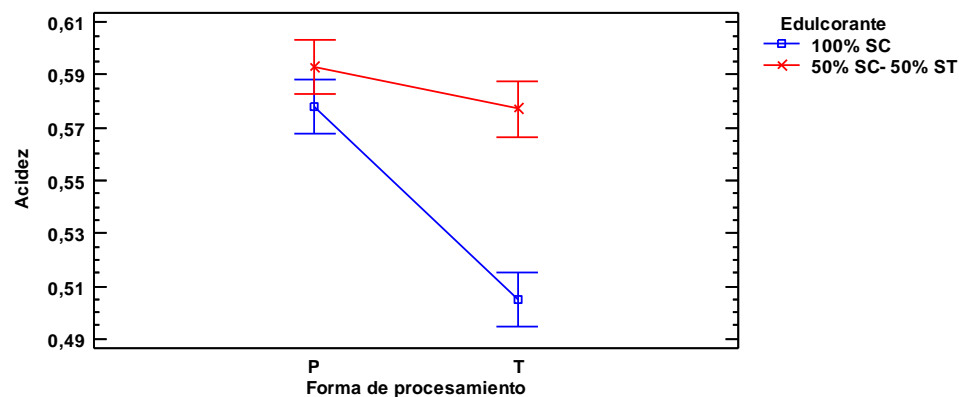
El análisis estadístico de la variación de pH señala diferencia significativa al 95% de confianza en el factor “forma de procesamiento” en los tratamientos que han sufrido cambios en la pulpa, las muestras pulpatadas presentan valores de pH menores que las troceadas, la combinación del nivel  $a_0$  (en trozos) con el nivel  $b_1$  (50% azúcar y 50% stevia), como antes mencionado, presenta un límite en el decremento de pH debido a que los trozos de fruta han recurrido al proceso de hidratación previa en el proceso de elaboración de mermelada y durante el almacenamiento, un proceso osmótico.

### 4.1.3. Acidez

Las mermeladas analizadas presentan variaciones mínimas en los valores de acidez titulable debido a la cantidad de pectina añadida y con ello, el contenido de sacarosa disponible en el producto, a mayor acidez, mayor es la fuerza de gel o fuerza de rotura de la muestra, por ello, el tratamiento  $a_0b_0c_0$  presenta una acidez ligeramente mayor que otros, y su consistencia es muy firme.



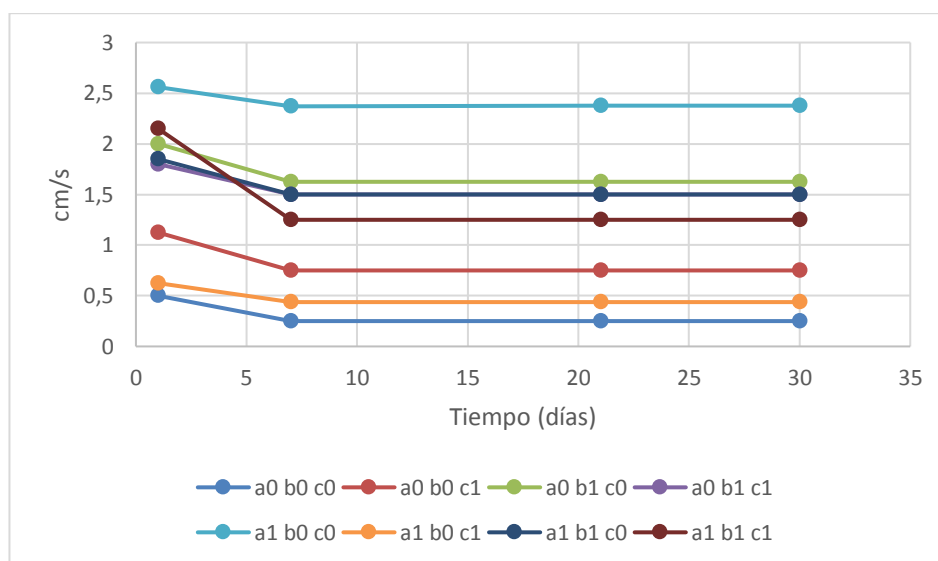
**Figura 9.** Evolución de acidez en la mermelada de jaca ( $a_0$ : pulpatado;  $a_1$ : en trozos;  $b_0$ : 100% azúcar;  $b_1$ : 50% azúcar, 50% stevia;  $c_0$ : relación fruta:edulcorante (45:55);  $c_1$ : relación fruta:edulcorante (60:40))



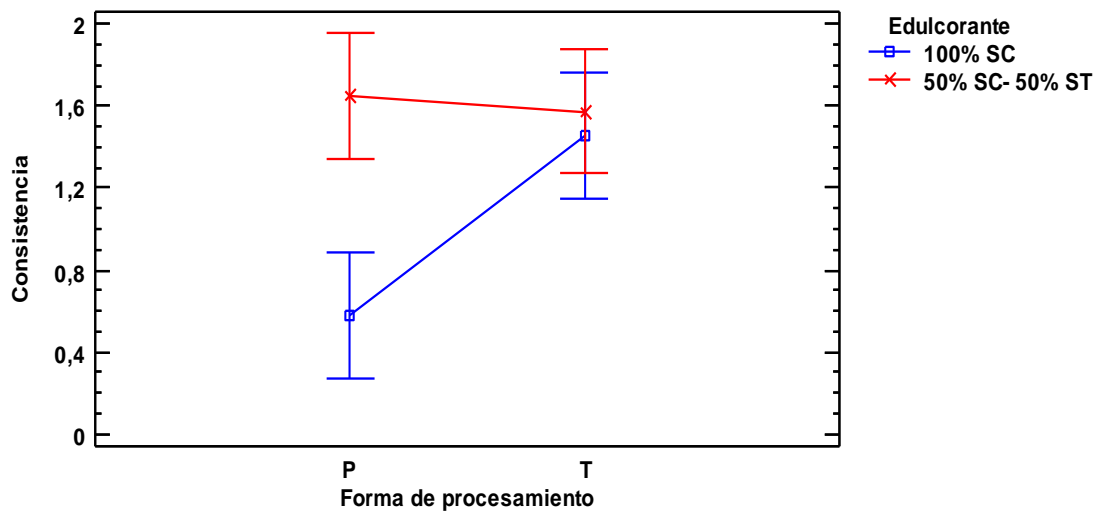
**Figura 10.** Prueba de Tukey al 95% de confianza para la variación de acidez en la mermelada de jaca ( $a_0$ : pulpatado;  $a_1$ : en trozos;  $b_0$ : 100% azúcar;  $b_1$ : 50% azúcar, 50% stevia;  $c_0$ : relación fruta:edulcorante (45:55);  $c_1$ : relación fruta:edulcorante (60:40))

#### 4.1.4. Consistencia

Los tratamientos sin sustitución parcial de sacarosa presentan una consistencia más firme. Por la acción de pectina que participa conjuntamente con sacarosa para la formación de gel en su estructura. Por ello, los tratamientos con sustitución parcial de sacarosa por stevia presentan una consistencia fluida, por su contenido bajo de sólidos solubles.



**Figura 11.** Evolución de consistencia en la mermelada de jaca ( $a_0$ : pulpatado;  $a_1$ : en trozos;  $b_0$ : 100% azúcar;  $b_1$ : 50% azúcar, 50% stevia;  $c_0$ : relación fruta: edulcorante (45:55);  $c_1$ : relación fruta: edulcorante (60:40))



**Figura 12.** Prueba de Tukey al 95% de confianza para la variación de consistencia en la mermelada de jaca ( $a_0$ : pulpatado;  $a_1$ : en trozos;  $b_0$ : 100% azúcar;  $b_1$ : 50% azúcar, 50% stevia;  $c_0$ : relación fruta: edulcorante (45:55);  $c_1$ : relación fruta: edulcorante (60:40)

## 4.2. Propiedades sensoriales

Los ocho tratamientos fueron sometidos a evaluación organoléptica conformada por 15 catadores semi-entrenados, los resultados obtenidos fueron analizados de manera estadística por el Software Statgraphics Plus 5.1.

### 4.2.1. Apariencia

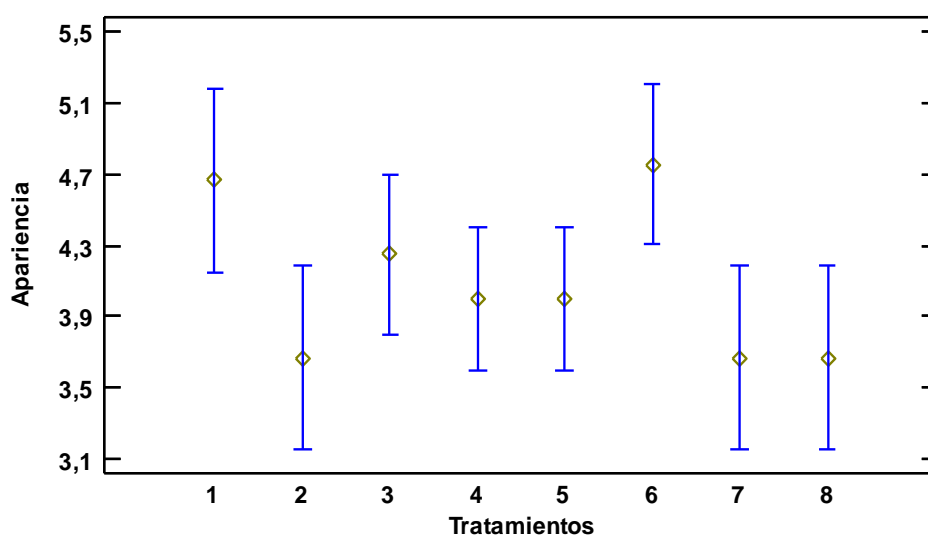
Al ser jaca, una fruta desconocida para la mayoría, se optó por el atributo de apariencia, ya que no tienen un conocimiento previo de color característico de la fruta, optando por detalles: **1=** Muy desagradable; **2=** Desagradable; **3=** Regular; **4=** Agradable; **5=** Muy agradable, para la obtención de datos. De acuerdo al análisis de varianza al 95% de confianza, los resultados señalan diferencia significativa entre los tratamientos, siendo el mejor puntuado para el tratamiento  $a_1b_0c_1$  con calificaciones cercanas al “Muy agradable”. Los tratamientos  $a_0b_1c_1$  y  $a_1b_1c_1$  presentaron evaluaciones muy bajas ya que las mermeladas en trozos con sustitución parcial de sacarosa por stevia reportan sólidos solubles bajos, como resultado una menor gelificación, por tanto, interfiere en el color llamativo característico de la mermelada en general.



(a)

(b)

**Figura 13.** Comparación de mermeladas en trozos: con 100% de azúcar (a); con 50% azúcar y 50% de stevia

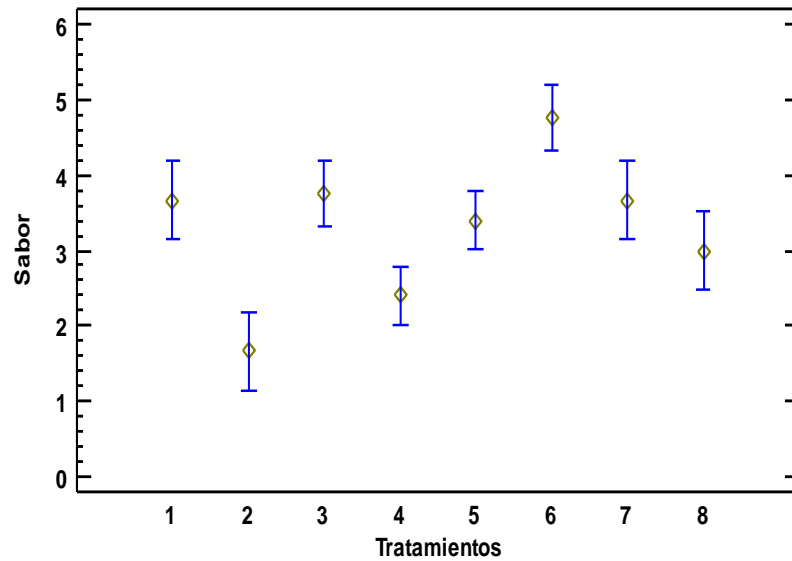


**Figura 14.** Prueba de Tukey (nivel de confianza 95%) para el atributo “apariencia”

#### 4.2.2. Sabor

El análisis de varianza en el atributo “sabor”, señala diferencia significativa entre tratamientos, puesto que un valor-P es menor que 0,05, con un 95,0% de nivel de confianza. La muestra con sustitución de 50% de sacarosa por stevia con relación fruta:edulcorante 45:55 perteneciente al tratamiento  $a_0b_0c_1$  presenta la calificación más baja, debido a que la stevia predominó fuertemente en el sabor de la mermelada. El efecto contrario sucede con el tratamiento  $a_1b_0c_1$ , con formulación 50:50, en donde la cantidad de fruta es ligeramente mayor y la cantidad de stevia no afectó en el sabor, manteniendo el dulzor adecuado de la mermelada que fue apreciada con calificaciones

cercanas al “muy agradable”, señalando que prefieren el producto con mayor contenido de pulpa.

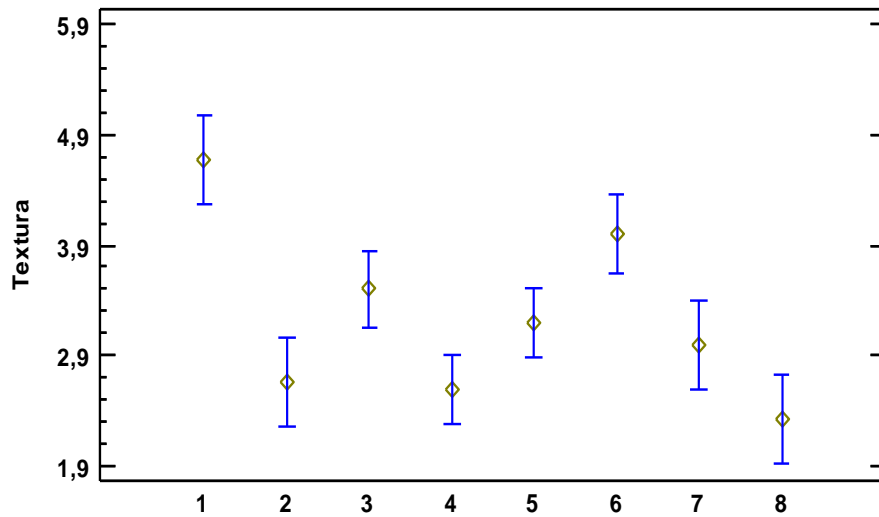


**Figura 15.** Prueba de Tukey (nivel de confianza 95%) para el atributo “sabor”

#### 4.2.3. Textura

Para el análisis de textura, los tratamientos fueron evaluados de acuerdo a la consistencia de la mermelada correspondiente. Según el análisis estadístico, muestra que el valor-P es menor que 0,05, los tratamientos tienen un efecto estadísticamente significativo sobre el atributo “textura” con un 95% de nivel de confianza, debido a que la variación del contenido de sacarosa influye en el grado de gelificación del producto.

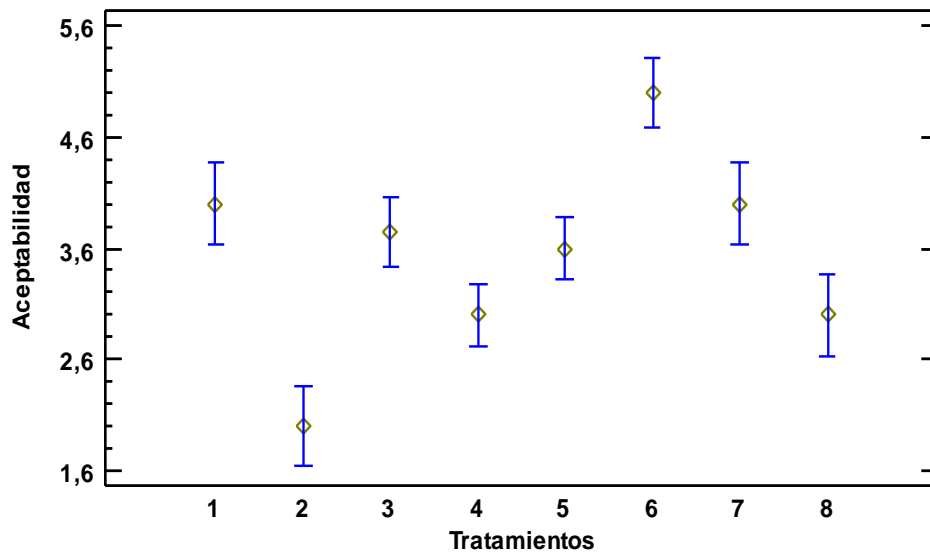
En cuanto a la forma de procesamiento, las muestras pulpatadas presentan mayores calificaciones frente a las mermeladas de jaca en trozos, debido a un alto grado de dispersión de la pulpa en el producto y, por tanto, una mayor aglomeración de red de estructura tridimensional por acción de pectina, Por ello, lo catadores evaluaron a las mermeladas pulpatadas como “firme” y las troceadas cercanas a la categoría “fluida”. El tratamiento  $a_0b_0c_0$  presenta mayores calificaciones cercanas a “muy firme” y  $a_1b_0c_1$  para la categoría “firme”.



**Figura 16.** Prueba de Tukey (nivel de confianza 95%) para el atributo “textura”

#### 4.2.4. Aceptabilidad

El análisis de varianza (95% de confianza) para el atributo aceptabilidad indica que hay diferencia significativa entre los tratamientos. El tratamiento mejor puntuado corresponde a  $a_1b_0c_1$ , mermelada de jaca pulpatada en relación 50:50 con sustitución parcial de sacarosa por stevia, frente a los tratamientos  $a_0b_1c_1$  y  $a_1b_1c_1$  que presentan calificaciones bajas.



**Figura 17.** Prueba de Tukey (nivel de confianza 95%) para el atributo “aceptabilidad”

### 4.3. Análisis del mejor tratamiento

#### 4.3.1. Parámetros de calidad

La mermelada resultante como mejor tratamiento, presenta valores finales de pH de 3, lo que está dentro del rango establecido por la NTE INEN 2825 para su correcta conservación e inhibición de supervivencia y desarrollo de microorganismos.

El producto seleccionado cumple con los respectivos requisitos para su elaboración sobre los aditivos y sus concentraciones máximas permisibles que no atenten contra la salud del consumidor.

El envase empleado para la conservación del producto es adecuado ya que al ser de material vidrio, ayuda a mantener el producto en estables condiciones influyendo positivamente en la calidad.

Se determinó el llenado del envase, la masa neta de 250 gramos, encontrándose dentro del rango permitido por las normas para su comercialización.

En la Tabla 11, se presentan los valores promedio de análisis del producto final, cuyos datos se encuentran dentro de las normas establecidas para su comercialización y destinado a un consumo seguro.

**Tabla 11.** Análisis de la mermelada de jaca resultante como mejor tratamiento

<b>Parámetro</b>	<b>Valor</b>	<b>Unidad</b>
Llenado del envase	238	g
Masa neta	250	g
pH	3,88	-
Acidez	0,549	.
Sólidos Solubles	49,6	°Brix



### 4.3.2. Análisis proximal

#### 4.3.2.1. Análisis proximal de materia prima (jaca)

Los datos de análisis proximal de la fruta son obtenidos por medio de métodos mostrados en la Tabla 11, presentando similitudes con los datos bibliográficos proporcionados por Simba (2014), destacando su contenido en proteína y fibra, por esa razón, la jaca es considerada como un alimento nutritivo por sus propiedades.

La fruta presenta un contenido de 4,67% de fibra, lo que indica que es muy bueno para la salud y como valor agregado al producto final y un contenido muy bajo en extracto etéreo con 0,95%, dicho valor se encuentra cerca al dato bibliográfico con 0,8%. El contenido de cenizas en la jaca representa un tercio del valor consultado. En cuanto al contenido de carotenoides, la fruta presenta 532,59  $\mu\text{g}/100\text{g}$ , es un valor muy alto contrastando con el análisis cualitativo, cuyo parámetro incidente es el color de la pulpa, la misma que presenta un tono amarillo intenso. Por tanto, los carotenoides son responsables del tono amarillento presente en los frutos de jaca.

No se han reportado datos bibliográficos de los pigmentos predominantes, es decir contenido de carotenoides en la fruta por lo que se obtuvo datos experimentales para una posterior comparación entre materia prima y producto final.

**Tabla 12.** Composición proximal de la materia prima (jaca)

<b>Componente</b>	<b>Unidad</b>	<b>Datos experimentales</b>	<b>Datos bibliográficos</b>
Humedad	%	2,15	-
Cenizas	%	3,39	1,0*
Carbohidratos	%	87,15	27*
Grasa	%	0,95	0,8*
Proteína	%	3,84	5,03*
Fibra	%	4,67	5,58*
Carotenoides	$\mu\text{g}/100\text{g}$	532,59	-

\*Simba, 2014

De acuerdo a la Tabla 13, las semillas de jaca tienen un alto contenido de fibra con 7,45%, y su empleo en estado granulado al 0,1% en la mermelada, incrementa el valor del producto, para el bienestar del consumidor, puesto que provee beneficios para la salud digestiva. (Delgado, 2015)

**Tabla 13.** Composición de las semillas de jaca

<b>Componente</b>	<b>Unidad</b>	<b>Datos experimentales</b>	<b>Datos bibliográficos</b>
Fibra	%	7,45	7,9

Delgado (2015)

#### **4.3.2.2. Análisis proximal de mermelada de jaca seleccionada**

En la Tabla 14, la composición proximal corresponde al producto final tras haber sufrido tratamiento térmico para la elaboración de mermelada, causando cambios a la composición inicial, por tanto, se realizó una comparación para determinar el grado de modificación antes y después del proceso.

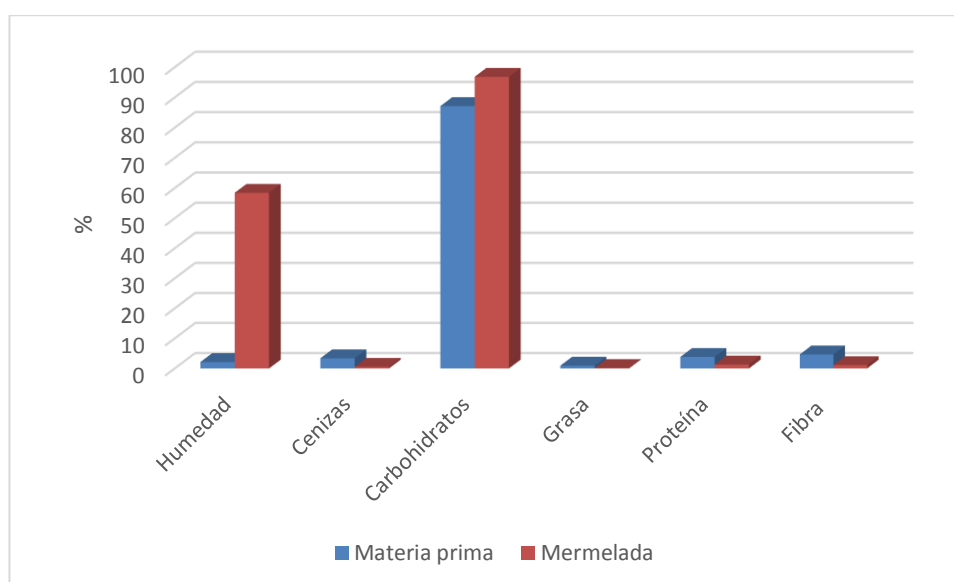
El contenido de carotenoides totales en la mermelada de jaca es de 312 por 100 gramos de muestra, hay una reducción de 58,5% del contenido inicial, durante el proceso de elaboración de mermelada, la aplicación de calor causando cambios en la estructura de los carotenoides, debido a que la temperatura influye en la estabilidad de los pigmentos, actuando como acelerador de la reacción de degradación, siguiendo una cinética de primer orden, favoreciendo los procesos de isomerización (Meléndez, Vicario, & Heredia, 2004).

Según Minguez et al., 1992, los carotenoides amarillos son los que se sufren descomposición más rápido, en condiciones normales, y su pérdida se acentúa con el incremento de la temperatura.

**Tabla 14.** Composición proximal de mermelada de jaca resultante como mejor tratamiento

Componente	Unidad	Datos experimentales
Humedad	%	58,43
Cenizas	%	0,57
Carbohidratos	%	96,83
Grasa	%	0,17
Proteína	%	1,31
Fibra	%	1,12
Carotenoides	μg/100 g	312

La mermelada seleccionada corresponde al tratamiento a<sub>1</sub>b<sub>0</sub>c<sub>1</sub>, con una reducción de 50% de azúcar reemplazado por stevia, presenta valores de 0,17% de grasa, 1,31 % de proteína, 1,12% de fibra, 0,57% de cenizas. El descenso del contenido se debe a que los compuestos han sufrido cambios durante el procesamiento de elaboración de mermelada. Sobre todo, en la composición de proteína, donde se observó una reducción de 34,11% por efecto de calor, ya que las proteínas se desnaturalizan a partir de los 65°C, y el aumento de la temperatura, provoca la energía cinética de las moléculas, generando una desorganización en su conformación natural, y pérdida de estabilidad (Pita, 2011)



**Figura 18.** Análisis proximal de materia prima y mermelada de jaca

La mermelada edulcorada con stevia presenta un porcentaje de humedad del producto de 58,43/100 g, es alto por el reemplazo de la sacarosa por stevia, la misma que no aporta sólidos solubles, eso contribuye a aumentar el contenido de humedad, por lo que no es un agente debidamente higroscópico como lo es la sacarosa que contrarresta la humedad del producto final.

El producto presentó un ligero aumento en el contenido de carbohidratos de 87,15% a 96,83%, contrastando la presencia de sacarosa propia de la fruta, por lo que la sustitución parcial de azúcar por stevia, es recomendable en este tipo de fruta ya que, al contener una gran cantidad de hidratos de carbono, los mismos que participan de mejor manera en la gelificación por su gran facilidad de producir una red tridimensional. En presencia de sacarosa, la pectina gelifica en un pH de 2 a 3.5, actuando el azúcar como un efecto deshidratador sobre los polímeros provocando las interacciones entre polisacáridos de manera hidrófoba hasta llegar a una estructura tridimensional rodeando a las moléculas de sacarosa altamente hidratadas (De Paula, Simanca, & Pastrana, 2011). El empleo parcial de azúcar en el producto final contribuyó en parte al incremento de sólidos solubles para la formación de gel en la mermelada; sin embargo, presentó menos consistencia, al ser un producto de bajo contenido de sólidos solubles, se adicionó el porcentaje de ácido para estandarizar el pH a un mínimo de 2,5 e impedir el proceso fermentativo mediante el conservante sorbato de potasio, ya que según Rauch (1987) si una mermelada presenta un contenido de sólidos solubles muy bajo, facilita el proceso de fermentación y con ello, el tiempo de conservación del producto es muy bajo.

#### **4.3.3. Análisis de textura**

De acuerdo a la lectura de datos proporcionados por el texturómetro, se pudo determinar el índice de consistencia de la mermelada resultante como mejor tratamiento equivalente a 21,17 Pa, lo cual indica que está en un comportamiento semi-fluido, y correlacionando con los resultados obtenidos mediante el análisis sensorial que señala un promedio de 4 para el parámetro de textura, presentando una consistencia firme lo que facilita la untabilidad. El índice de consistencia está determinado por el porcentaje de pectina adicionada, y al ser un producto con

sustitución parcial de sacarosa por stevia, dando lugar un ligero descenso de fuerzas de gel por el contenido de sólidos solubles bajos.

**Tabla 15.** Análisis de textura del mejor tratamiento

	<b>Valor</b>	<b>Unidad</b>
<b>Firmeza</b>	21,17	Pa

#### 4.3.4. Análisis microbiológico

La mermelada seleccionada como mejor tratamiento, no presenta riesgos microbiológicos para la salud del consumidor, según la Tabla 16, no se evidencia la presencia de coliformes totales, mohos y levaduras. El producto se considera inocuo, cuyo respaldo de análisis se muestra en el Anexo G, catalogando a la mermelada analizada como categoría A-satisfactorio, por cumplimiento de régimen sanitario establecido para su consumo.

La mayoría de los microorganismos crecen en un pH alrededor de 4,5; y la mermelada presenta un pH de 3,54, lo que disminuye las posibilidades de desarrollarse en este medio.

**Tabla 16.** Análisis microbiológico de producto al mejor tratamiento

<b>Parámetros</b>	<b>Valor</b>	<b>Unidades</b>	<b>Valores de referencia</b>	<b>Observación</b>
Coliformes Totales	<10	UFC/g	-	Ausencia
Mohos	<10	UFC/g	10 <sup>2</sup>	Ausencia
Levaduras	<10	UFC/g	10 <sup>2</sup>	Ausencia

#### 4.3.5. Estimación de tiempo de vida útil

Para la determinación de tiempo de vida útil, se procedió a utilizar la muestra de mermelada resultante como mejor tratamiento, a<sub>1</sub>b<sub>0</sub>c<sub>1</sub>, con una reducción de 50% de azúcar reemplazado por Stevia, relación fruta edulcorante 60:40, en un envase de vidrio de 250 gramos con tres meses de almacenamiento a temperatura ambiente, para

el análisis microbiológico se enfocó en los actores principales como índices de calidad en un producto: mohos y levaduras, basándose en la norma INEN 2337 (2008)

El tiempo de vida útil del producto analizado corresponde a un período de seis meses, de acuerdo a los valores estimados de los parámetros microbiológicos, en que se determinó ausencia de los microorganismos en unidades formadoras de colonias por gramo menor a 10, que es menor al valor de referencia de  $10^2$  para detectar su presencia.

#### 4.3.7 Análisis económico del producto seleccionado como mejor tratamiento

Para el estudio económico, se realizó un análisis de costo de materia prima e ingredientes, costos del material de empaque, mano de obra y servicios básicos que influyen en el precio del producto final. En la Tabla 17, se detallan los costos unitarios de acuerdo a la cantidad de cada ingrediente empleado en la elaboración de mermelada resultante como mejor tratamiento, para 9 frascos de 250 gramos.

**Tabla 17.** Balance de costos

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (\$)	COSTO TOTAL(\$)
Jaca	1	4	4,00
Azúcar	0,6 kg	2,00	1,20
Sorbato de Potasio	0,003 kg	33,60	0,10
Stevia	50 ml	0,06	3,00
Ácido cítrico	0,003 kg	3,50	0,01
Pectina	0,02 kg	50	1,00
Envases de vidrio 250 ml	10 u	0,46	4,60
Etiqueta	10 u	0,02	0,20
<b>SUBTOTAL</b>			<b>14,11</b>
<b>%</b>			
Mano de obra		20	2,82
Suministros de agua		15	2,12
Electricidad		10	2,12
<b>SUBTOTAL</b>			<b>6,35</b>
<b>TOTAL</b>			<b>20,46</b>

De acuerdo a la Tabla 18, la mermelada de 250 gramos tiene un costo de \$2,27.

**Tabla 18.** Costo Unitario

	<b>Frascos</b>	<b>Costo (\$)</b>
<b>Costo de producción</b>	9	20,46
<b>Unitario (250 g)</b>	1	2,27

#### **4.4. Verificación de hipótesis**

Con un nivel de confiabilidad de 95%, se encontró diferencia significativa en la variación de datos de análisis fisicoquímico, principalmente de los grados Brix y acidez titulable por el contenido de sacarosa empleada en la formulación correspondiente influyendo en la consistencia; por tanto, el factor edulcorante influye, de gran manera, en las propiedades sensoriales. Los atributos textura y sabor presentan mayor diferencia significativa respecto a los demás parámetros.

Se acepta la hipótesis alternativa, señalando que la forma de procesamiento y relación fruta: edulcorante en el desarrollo de formulación para la elaboración de mermelada de fruto jaca afectan significativamente las propiedades fisicoquímicas y sensoriales

## CAPITULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1. CONCLUSIONES

- Se elaboró mermelada de jaca basando en un diseño experimental de  $A \times B \times C$  de tres factores forma de procesamiento, tipo de edulcorante, relación fruta: edulcorante, la stevia fue el edulcorante empleado para la elaboración.
- La caracterización de la fruta, permitió establecer parámetros fisicoquímicos relevantes para su identificación en cuestión de madurez, tamaño y forma, para la elaboración de mermelada y la composición proximal para definir su composición nutricional.
- La consistencia de la mermelada se comporta de manera distinta al tipo de edulcorante, más viscosa cuando hay una cantidad mayor de sacarosa, que se relaciona directamente con la pectina, para la formación de geles en su estructura tridimensional. EL factor relación: edulcorante influye en mayor proporción sobre la untabilidad del producto.
- La mermelada de jaca con sustitución parcial de edulcorantes correspondiente al tratamiento  $a_1b_0c_1$ , presentó mayor aceptabilidad mediante análisis sensorial, aprovechando la acción hipoglicémica de la stevia y la adición de fibra natural a partir de las semillas de jaca. Además, presentó un comportamiento fisicoquímico y microbiológico estable debido a factores controlados durante el proceso: tratamiento térmico, bajo valor de pH y envasado al vacío adecuado.
- Los carotenoides presentes en la fruta se vieron afectados en baja proporción tras el procesamiento, y su exposición al calor los hace vulnerables a la descomposición.
- La mermelada de jaca seleccionada presenta un tiempo de vida útil de seis meses, en condiciones estándar de almacenamiento.



## **5.2. RECOMENDACIONES**

Se sugiere determinar la madurez del fruto de jaca antes de su procesamiento, ya que si es demasiado madura no resulta apropiada para preparar mermeladas, dando como resultado una inadecuada gelificación.

Es necesaria la combinación de stevia con azúcar para alcanzar el grado de gelificación adecuada, por el aporte de sacarosa en el contenido de sólidos solubles, para reducir la humedad del producto impidiendo el desarrollo de microorganismos.

El uso de la stevia en mermeladas es aceptable ya que presenta alta estabilidad al calor, por lo que durante el proceso mantiene su poder edulcorante y es una ventaja frente a otros tipos de edulcorante porque su origen es natural.

La jaca es un buen candidato para la elaboración de mermeladas con fines diabéticos o cuando se trata de sustitución parcial de azúcar por otros edulcorantes, debido a que la pulpa es muy rica en almidón y la sacarosa predomina en su contenido seguido de glucosa y fructosa, esencial para la gelificación.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar, M. (2012). *Estudio de la temperatura y concentración de azúcar en la deshidratación osmótica del Jackfruit (Artocarpus heterophyllus Lam.)*. Ecuador: Ambato: Universidad Técnica de Ambato.
- AOAC. (2012). *Official Methods of Analysis*. 19th Edition.
- Barcia, J. (2015). *Obtención de etanol a partir de Artocarpus heterophyllis ñam. (Jackfruit) considerando diferentes estados fisiológicos de la fruta*. Ecuador: Universidad Técnica Estatal de Quevedo.
- Basantes, A. (2011). *Estudio de factibilidad para la creación de una microempresa de industrialización y comercialización del fruti-pan (Artocarpus altilis) en la ciudad de Ibarra, provincia de Imbabura*. Ibarra, Ecuador: Universidad Técnica del Norte.
- Bompard, J.-M., Quek, P., & DeBorheygi, I. (1999). Sacándole jugo a las frutas tropicales. *IPGRI*, 10-12.
- Carrasco, Y. (2010). *Elaboración y evaluación nutritiva de la harina de fruta de epan (Artocarpus altilis) obtenida por proceso de deshidratación*. Chimborazo: Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Castillo, D., Sarzosa, K., & Villacís, C. (2014). *Proyecto de factibilidad para la creación de una empresa productora y comercializadora de pulpa, néctar y mermelada de la fruta Artocarpus heterophyllus Jackfruit, ubicado en la ciudad de Quito*. Ecuador: Quito: Universidad Politécnica Salesiana.
- Castillo, G., & Leal, B. (2010). *Innovación en producto en la Mypes del Fondo Emprender del sector de alimentos de la ciudad de Manizales*. Manizales, Colombia: Universidad Autónoma de Manizales.
- Cofupro. (2008). *El frutal jaquero*. México: Publicaciones Nayarit.
- Córdova, M. &. (2014). *Aprovechamiento del mesocarpio del chontaduro (Bactris gasipaes H. B. K.) para la elaboración de harina, bebida y yogurt*. Ecuador: Univesidad de Guayaquil.
- Crane, J., & Balerdi, C. (2000). *La jaca (Artocarpus heterophyllus Lam.) En Florida*. U.S.A: Departamento de Horticultural Sciences, Universidad de Florida.
- De Paula, C., Simanca, M., & Pastrana, Y. (2011). *Condiciones de utiización del esteviósido en la elaboración de mermelada de guayaba dulce (Psidium guajaba L.)*. Colombia: Universidad de Córdoba.

- Delgado, B. R. (2015). *Obtención de harina de las semillas de jackfruit (Artocarpus heterophyllus Lam) y su aplicación como sustituto parcial de la harina en pastelería de bajo poder calorífico*. Ecuador: Universidad de Guayaquil.
- DFID. (2004). *Technical manual for small-scale fruit processors*. Reino Unido: International centre for underutilised crops.
- ECORAE. (2001). *Compendio de recomendaciones tecnológicas para los principales Cultivos de la Amazonía Ecuatoriana*. Quito-Ecuador.
- Eid, P., & Recalde, L. (2014). *Estudio de obtención de pulpa y jugo de jackfruit (Artocarpus heterophyllus) a partir del mesocarpio en el cantón Pedro Vicente Maldonado provincia de Pichincha*. Ecuador: Universidad de Las Américas.
- Escobar, A. D. (2009). ESTUDIO DE LA DIVERSIDAD DEL CHONTADURO (*Bactris Bactris gasipaes gasipaes*) CONSUMIDO. *Centro Internacional de Agricultura Tropical*.
- FAO. (1992). *Cultivos Marginados otra perspectiva de 1942*. Roma-Italia.
- FAO. (2011). Obtenido de *Fruit trees and useful plants in Amazonian life*: [http://www.cifor.org/publications/pdf\\_files/Books/BShanley1101.pdf](http://www.cifor.org/publications/pdf_files/Books/BShanley1101.pdf)
- FAO. (2011). *Fruit trees and useful plants in Amazonian life*. Obtenido de [http://www.cifor.org/publications/pdf\\_files/Books/BShanley1101.pdf](http://www.cifor.org/publications/pdf_files/Books/BShanley1101.pdf)
- Godoy, P. P. (2007). *Clasificación automática del chontaduro (Bactris gassipaes) para su aplicación en conserva, mermelada y harinas*. Colombia: Universidad del Cauca.
- Herrera, E. (2015). *La yaca (Artocarpus heterophyllus Lam.), una fruta muy singular y sus usos tradicionales*. México: Centro de investigación científica de Yucatán.
- INEN. (2012). Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 392. *Conservas vegetales. Determinación de vacío*, 4.
- INEN. (2012). Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 393. *Conservas vegetales. Determinación de la masa neta*, 3.
- INEN. (2012). Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 394. *Conservas vegetales. Determinación del volumen ocupado por el producto*, 3.
- INEN. (2012). Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 395. *Conservas vegetales. Determinación de la masa total escurrida*, 3.
- INEN. (2013). Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN-ISO 1842. *Productos vegetales y de frutas. Determinación de pH*, 5.

- INEN. (2013). Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN-ISO 2173. *Productos vegetales y de frutas. Determinación de sólidos solubles. Método refractométrico*. Quito, Ecuador.
- INIAP. (1998). Guía para la producción del palmito chontaduro. Francisco de Orellana-Ecuador.
- Jagadeesh, S., Reddy, B., Swamy, G., Gorbhal, K., Hedge, L., & Raghavan, G. (2007). *Chemical Composition of Jackfruit (Artocarpus heterophyllus Lam.) selections of Wester Ghats of India*. India: Food Chemistry.
- Martinez, K. (2015). *Yaca. Proyecto*. México: Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca.
- Mata, M. (2012). *La Jaca. Un fruto con futuro*. México: 7mo. Congreso Internacional de Ingeniería Bioquímica.
- Mora-Urpi, J. W. (1997). *Peach Palm, Bactris Gasipaes Kunth*. Germany.
- Piedrahita, C. (2008). Conservación de los frutos de la palma chontaduro (*Bactris gasipaes*, H.B.K.). Colombia: Universidad del Valle.
- Piña, G., Quiroz, J., & Ochoa, A. (2010). *Caracterización físico-química de frutas frescas de cultivos no tradicionales en Venezuela I la yaca*. Venezuela: CENIAP.
- Piña, G., Quiroz, J., Ochoa, A., & Magaña, S. (2010). *Caracterización físico-química de frutas frescas de cultivos no tradicionales en Venezuela*. Venezuela: Universidad Rómulo Gallegos.
- Quintero, D. &. (2013). *Bebida típica de chontaduro*. Cuenca-Ecuador: Universidad de Cuenca .
- Ramos, F. (2013). *Estudio de factibilidad para la implementación de una planta procesadora de jugo de jackfruit o jaca*. Ecuador-Guayaquil: Universidad de Guayaquil.
- Rauch, G. (1987). *Fabricación de mermeladas*. España: Acribia S.A.
- Roque, S. (2003). *Introducción al análisis de datos experimentales: Tratamiento de datos de bioensayos*. España: Universitat Jaume.
- Saltos, A. (2010). *Sensometría, Análisis en el Desarrollo de Alimentos Procesados*. Ambato-Ecuador.
- Sánchez, C. (2015). *Estudio de mercado para la comercialización de la fruta jackfruit en la parroquia Valle Hermoso, provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas*,

año 2015. Ecuador: Pontificia Universidad Católica del Ecuador sede Santo Domingo.

- Selvaraj, Y., & Pal, D. (1989). *Biochemical changes during the ripening of jackfruit (Artocarpusheterophyllus L.)*. India: J. Fd. Sc. Technologies.
- Simba, M. (2014). *Caracterización físico-química del jackfruit y proipuestas de dos alternativas para el procesamiento*. Quito-Ecuador: Universidad Tecnológica Equinoccial.
- Tapia, S., & Uribe, Q. (2016). *Diagnóstico y generación de tecnología para el manejo fitosanitario sustentable del cultivo de yaca (Artocarpus heterophyllus) en México*. . México: SAGARPA .
- Ulloa, J., Rosas, P., Flores, J., Ulloa, B., & Escalona, H. (2007). *Comportamiento del color en bulbos del fruto de la jaca (Artocarpus heterophyllus) autoestabilizados en frascos de vidrio por la tecnología de obstáculos*. México: Universidad Autónoma de Nayarit.
- Villaseñor, D. (2015). *Evaluación nutricional y funcional del almidón de la fruta de pan (Artucarpus altilis) como potencial componente en alimentos, en la provincia de El Oro, 2015*. Ecuador: Machala: Universidad Técnica de Machala.

# **ANEXOS**

# **ANEXO A**

## **CARACTERIZACIÓN CUALITATIVA DE JACA**

**Tabla A. 1.** Mediciones experimentales de tamaño de la fruta jaca

N°	Longitud (cm)	Ancho (cm)
1	37	18
2	29	15
3	31	16
4	33	15

**Tabla A. 2.** Mediciones experimentales de parte comestible y no comestible de jaca

N°	WPULPA (Kg)	%	WSEMILLAS (Kg)	%	WCÁSCARA Y PARTE NO COMESTIBLE (Kg)	%	WTOTAL (Kg)	%
1	1,9	33	0,6	11	3,2	56	5,7	100
2	1,8	34	0,5	9	2,9	55	5,3	100
3	1,8	35	0,5	10	2,8	55	5,1	100
4	1,6	33	0,6	12	2,6	54	4,8	100

**Tabla A. 3.** Clasificación de tamaño de jaca

Categoría	Peso	Unidad
Pequeño	Hasta 3,18	Kg
Mediano	3,19 – 9,99	Kg
Grande	10 – 14,98	Kg

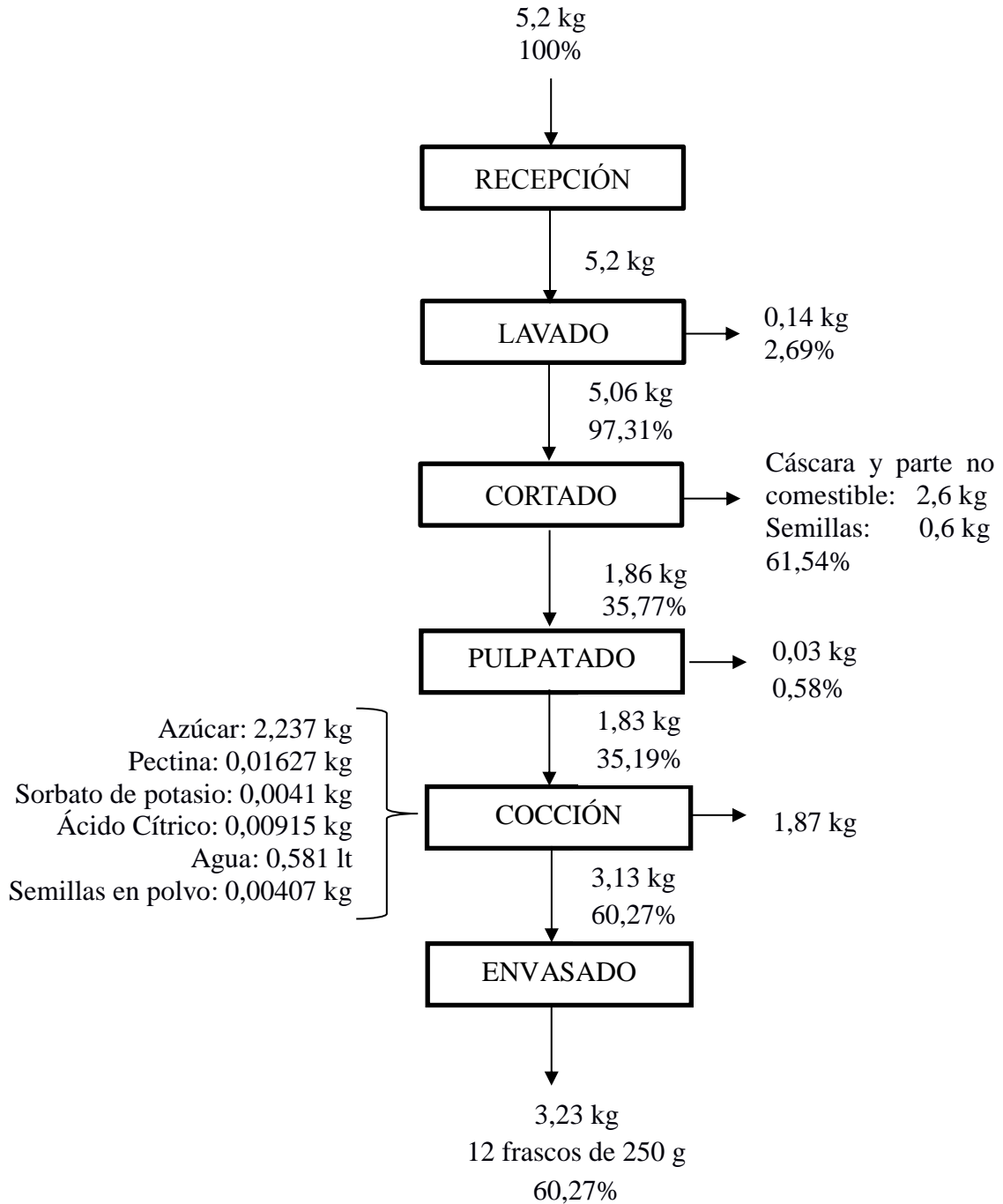
**Fuente:** DFID, (2004)



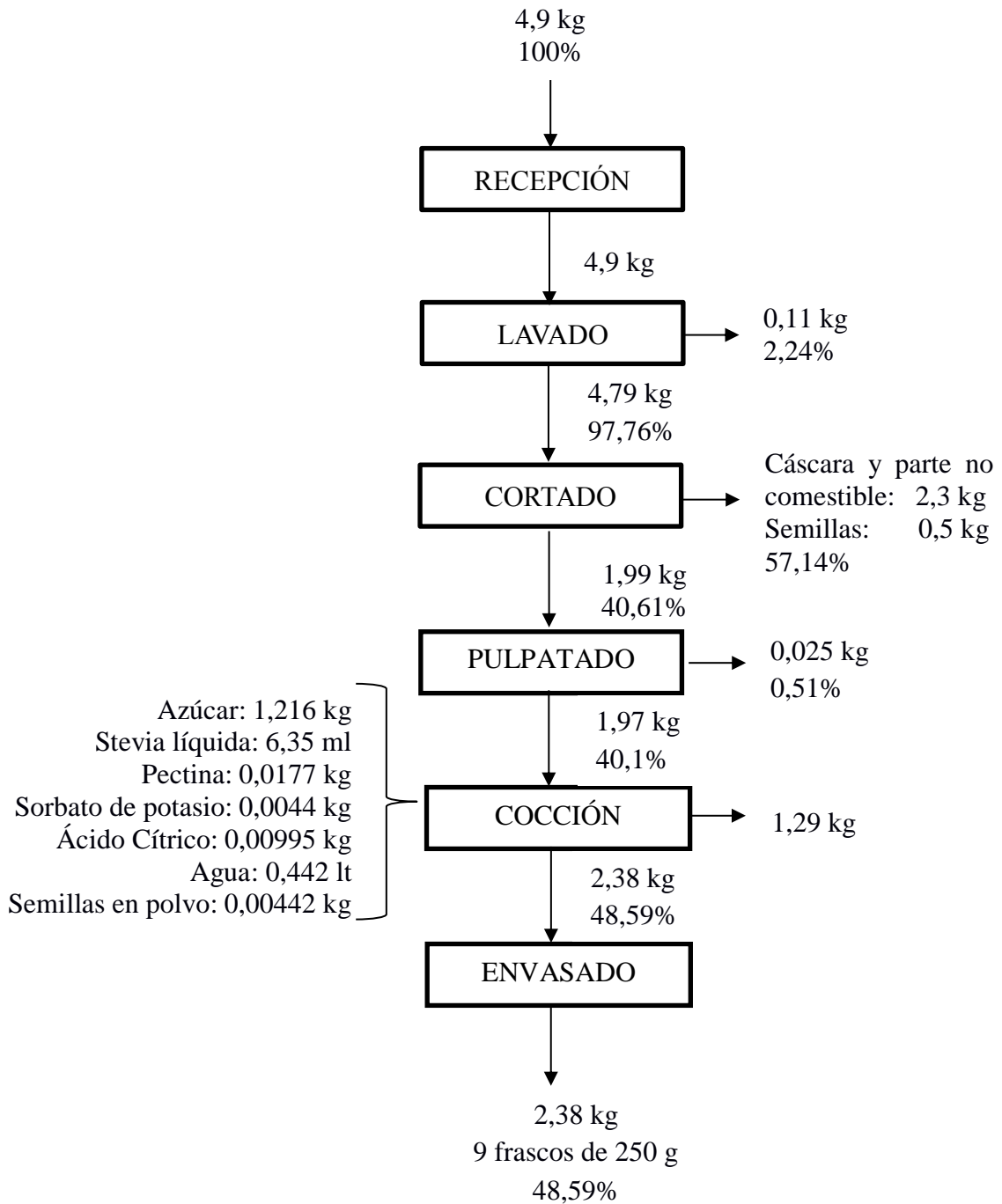
# **ANEXO B**

## **BALANCE DE MATERIA. RENDIMIENTOS**

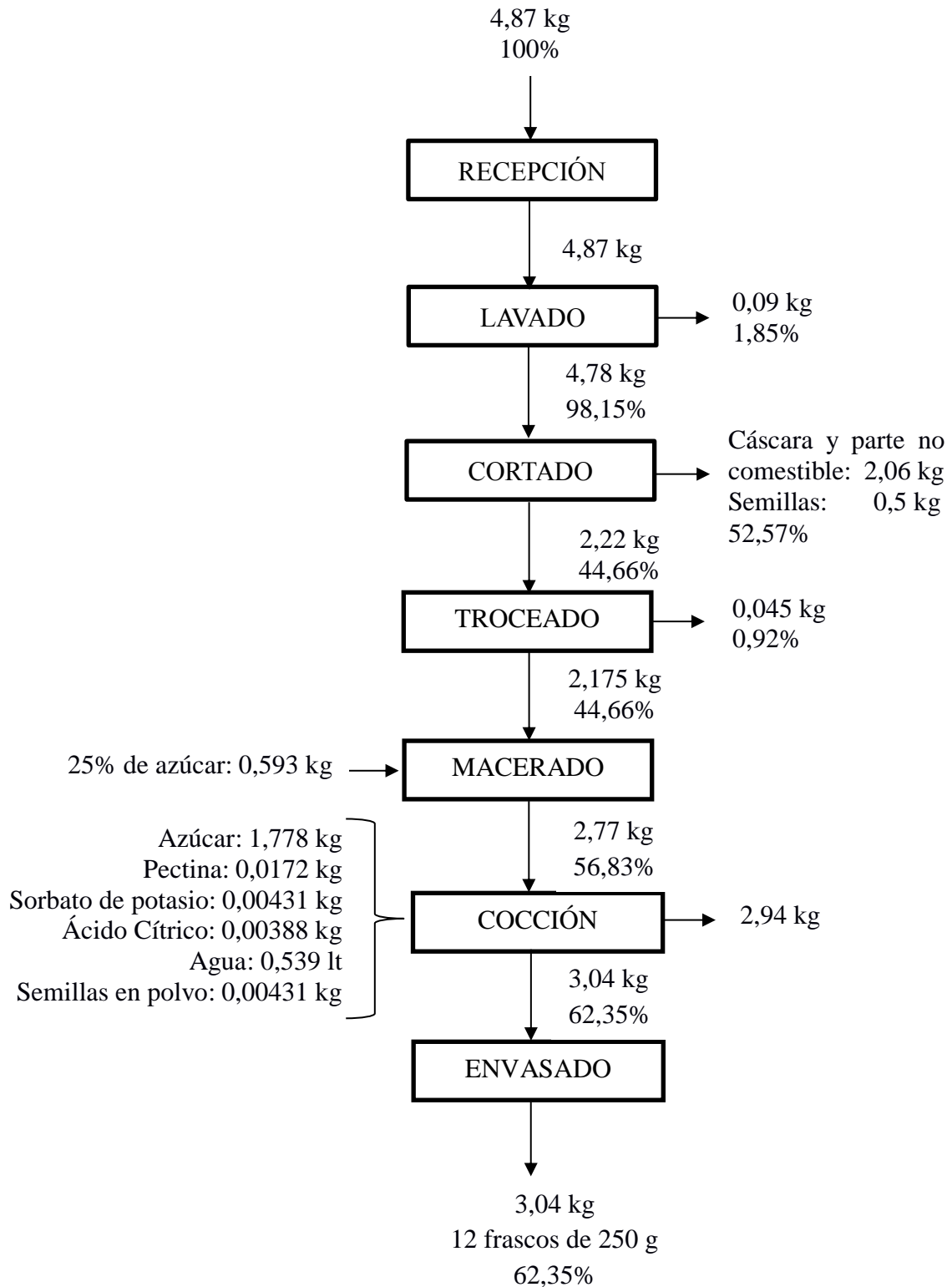
**Anexo B.1. Balance de materia de tratamiento a**o**b**o**c**o****



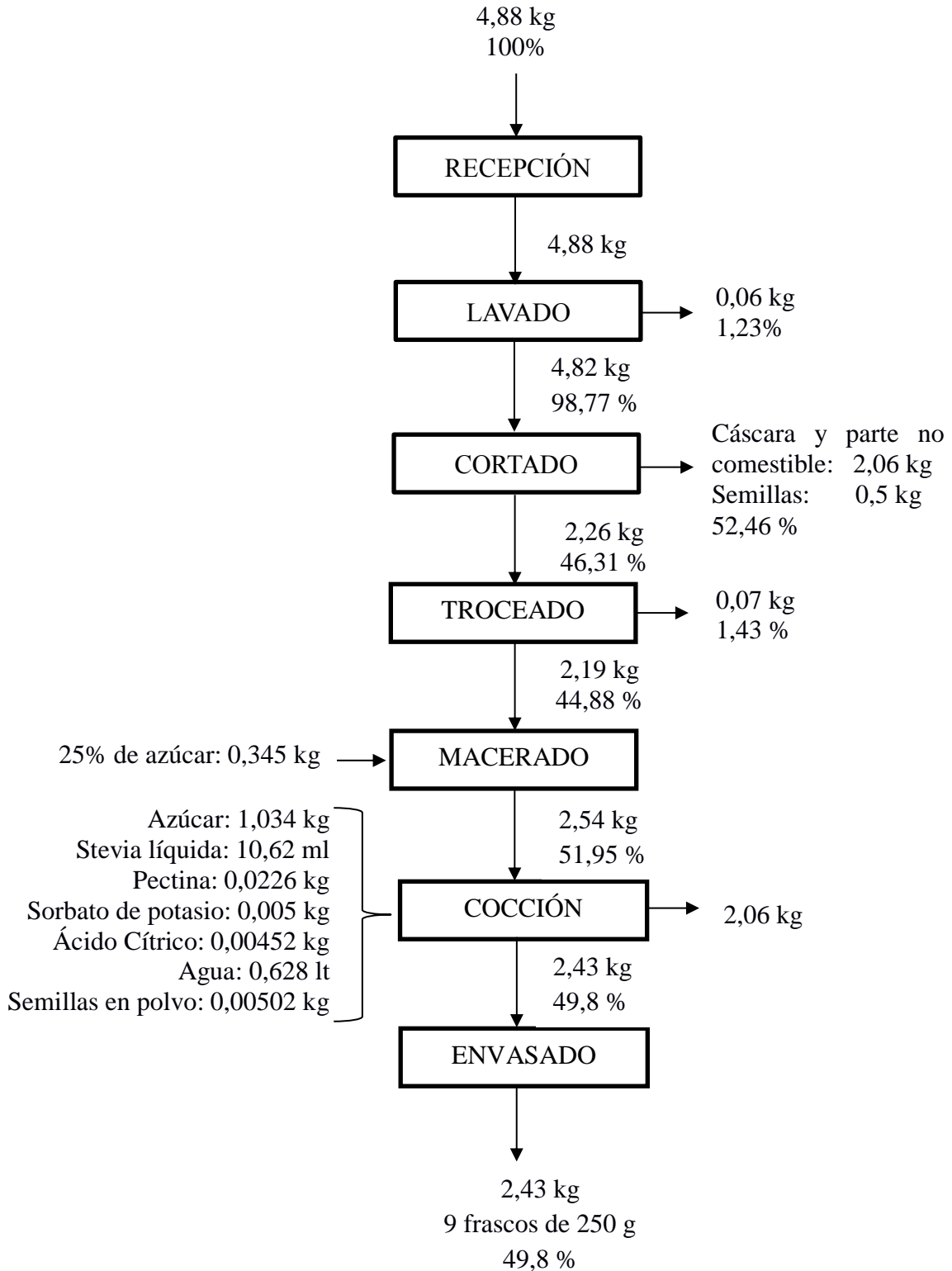
**Anexo B.2.** Balance de materia de tratamiento a<sub>0</sub> b<sub>0</sub> c<sub>1</sub>



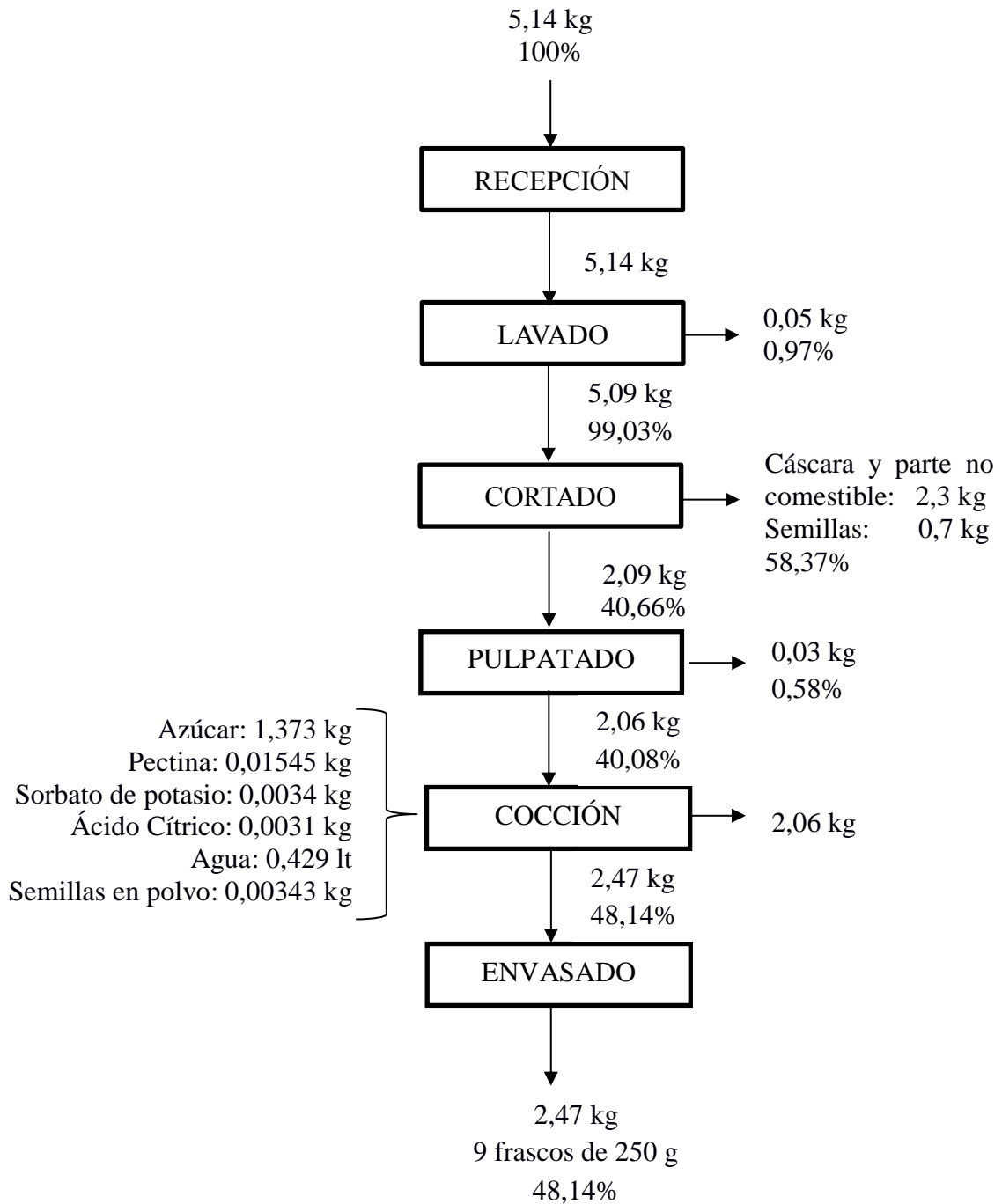
**Anexo B.3.** Balance de materia del tratamiento a<sub>0</sub> b<sub>1</sub> c<sub>0</sub>



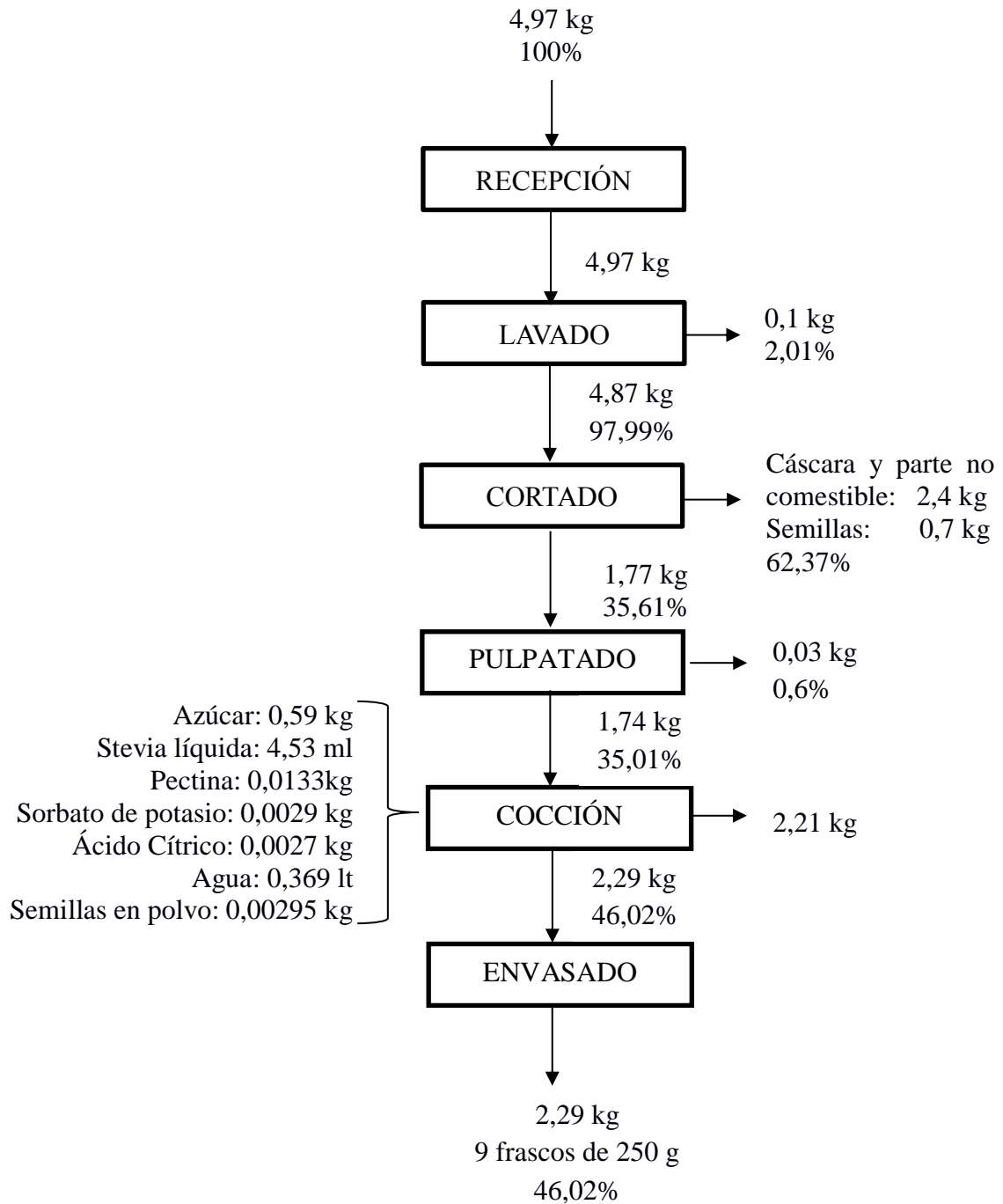
**Anexo B.4.** Balance de materia del tratamiento a<sub>0</sub> b<sub>1</sub> c<sub>1</sub>



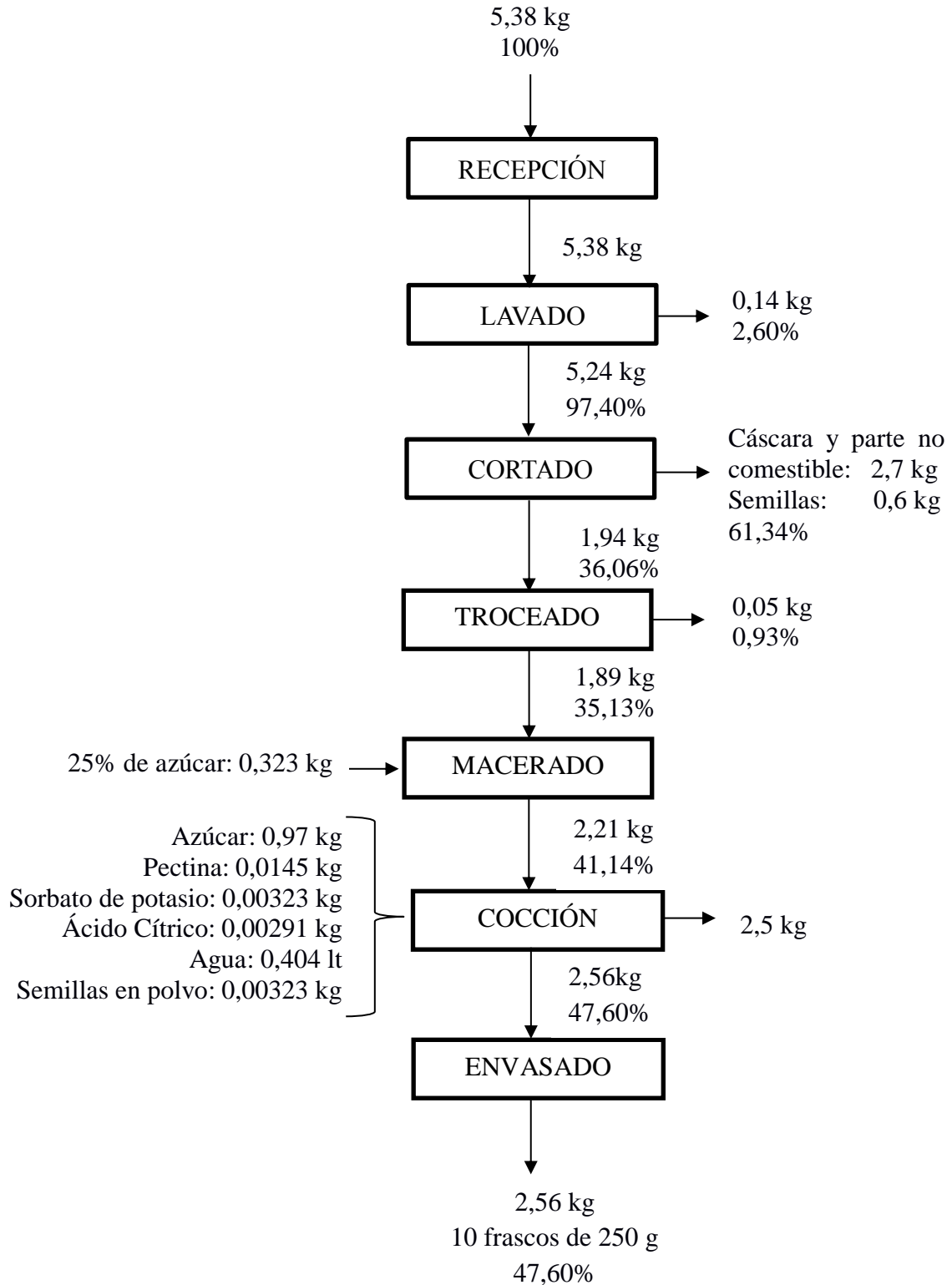
**Anexo B.5.** Balance de materia de tratamiento a<sub>1</sub> b<sub>0</sub> c<sub>0</sub>



**Anexo B.6. Balance de materia de tratamiento a<sub>1</sub> b<sub>0</sub> c<sub>1</sub>**

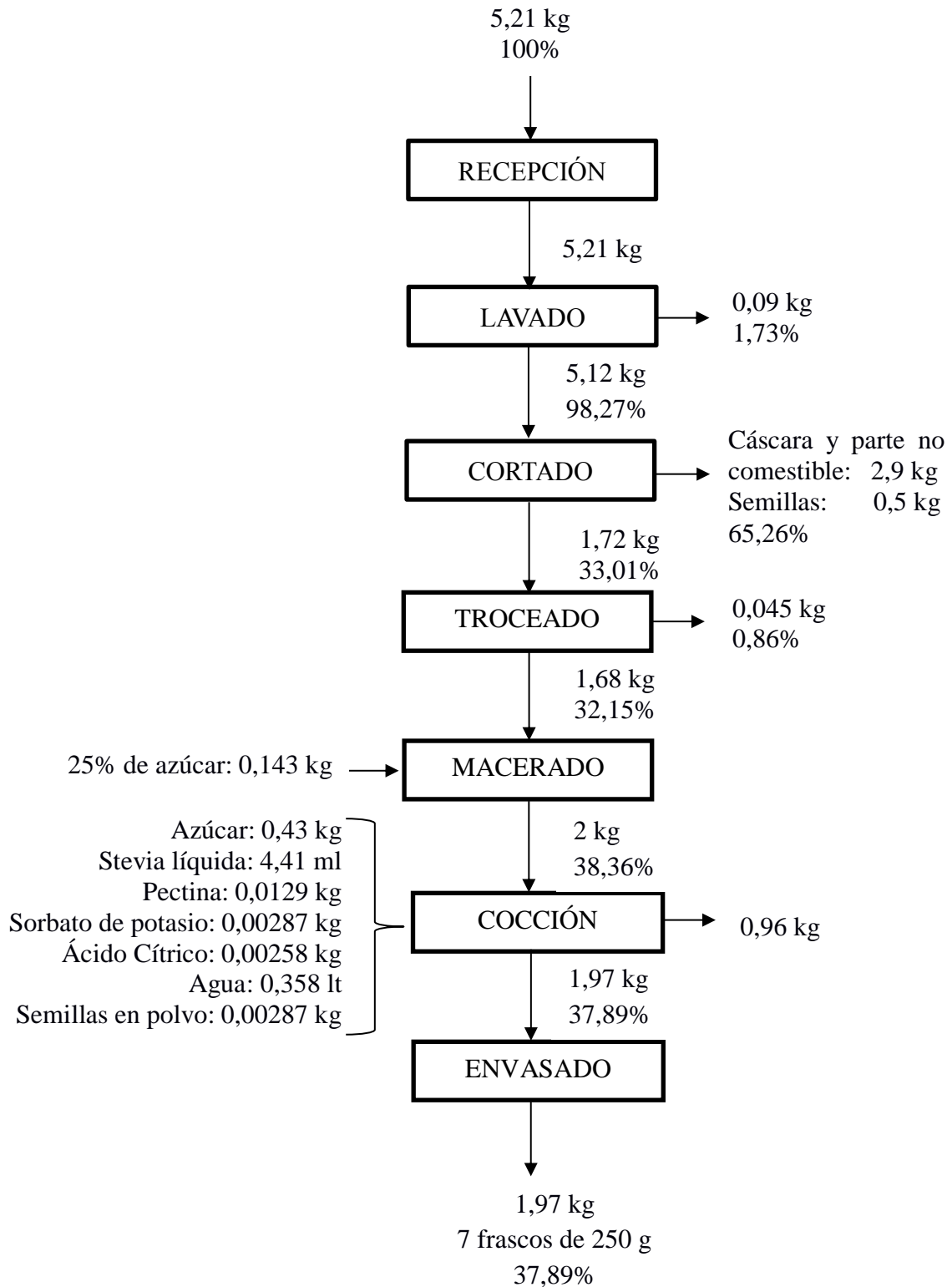


**Anexo B.7.** Balance de materia del tratamiento a<sub>1</sub> b<sub>1</sub> c<sub>0</sub>





**Anexo B.8.** Balance de materia del tratamiento a<sub>1</sub> b<sub>1</sub> c<sub>1</sub>



**ANEXO C**  
**PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS**

**ANOVAS**

### Anexo C.1

**Tabla C.1.** Análisis de Varianza para SST por 30 días de almacenamiento

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
EFFECTOS PRINCIPALES					
A:Forma de procesamiento	10761,5	1	10761,5	3329,32	0,0000
B:Edulcorante	3296,78	1	3296,78	1019,93	0,0000
C:Relacion Fruta:Edulcorante	10579,8	1	10579,8	3273,09	0,0000
INTERACCIONES					
AB	701,473	1	701,473	217,02	0,0000
AC	458,081	1	458,081	141,72	0,0000
BC	177,327	1	177,327	54,86	0,0000
RESIDUOS	753,137	233	3,23235		
TOTAL (CORREGIDO)	26728,1	239			

### Anexo C.2

**Tabla C.2.** Análisis de Varianza para pH por 30 días de almacenamiento

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
EFFECTOS PRINCIPALES					
A:Forma de procesamiento	4,38481	1	4,38481	842,82	0,0000
B:Edulcorante	4,86211	1	4,86211	934,56	0,0000
C:Relacion Fruta:Edulcorante	0,027735	1	0,027735	5,33	0,0218
INTERACCIONES					
AB	1,06933	1	1,06933	205,54	0,0000
AC	0,384	1	0,384	73,81	0,0000
BC	0,56454	1	0,56454	108,51	0,0000
RESIDUOS	1,21219	233	0,00520255		
TOTAL (CORREGIDO)	12,5047	239			

### Anexo C.3

**Tabla C.3.** Análisis de Varianza para acidez por 30 días de almacenamiento

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
EFFECTOS PRINCIPALES					
A:Forma de procesamiento	0,118845	1	0,118845	62,59	0,0000
B:Edulcorante	0,114708	1	0,114708	60,42	0,0000
C:Relacion Fruta:Edulcorante	0,209673	1	0,209673	110,43	0,0000
INTERACCIONES					
AB	0,0492466	1	0,0492466	25,94	0,0000
AC	0,557454	1	0,557454	293,60	0,0000
BC	0,000652661	1	0,000652661	0,34	0,5582
RESIDUOS	0,442391	233	0,00189867		
TOTAL (CORREGIDO)	1,49297	239			

### Anexo C.4

**Tabla C.4.** Análisis de Varianza para consistencia por 30 días de almacenamiento

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
EFFECTOS PRINCIPALES					
A:Forma de procesamiento	1,28902	1	1,28902	6,46	0,0176
B:Edulcorante	2,83666	1	2,83666	14,22	0,0009
C:Relacion Fruta:Edulcorante	1,23933	1	1,23933	6,21	0,0197
INTERACCIONES					
AB	1,79196	1	1,79196	8,98	0,0061
AC	2,75978	1	2,75978	13,83	0,0010
BC	0,76493	1	0,76493	3,83	0,0615
RESIDUOS	4,98706	25	0,199482		
TOTAL (CORREGIDO)	15,6687	31			

# **ANEXO D**

## **HOJA DE CATACIÓN**

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERIA EN ALIMENTOS**  
**CARRERA DE INGENIERIA EN ALIMENTOS**  
**HOJA DE CATACIÓN DE MERMELADA DE JACA**

**Nombre:**

**Fecha:**

**Indicaciones:** Usted tiene dos muestras de mermelada, por favor observe y deguste cada muestra, luego marque con una (X) según crea conveniente.

ATRIBUTO	ESCALA	CÓDIGO	
<b>Apariencia</b>	<b>1.</b> Muy desagradable		
	<b>2.</b> Desagradable		
	<b>3.</b> Regular		
	<b>4.</b> Agradable		
	<b>5.</b> Muy agradable		
<b>Sabor</b>	<b>1.</b> Muy desagradable		
	<b>2.</b> Desagradable		
	<b>3.</b> Regular		
	<b>4.</b> Agradable		
	<b>5.</b> Muy agradable		
<b>Textura</b>	<b>1.</b> Muy fluida		
	<b>2.</b> Fluida		
	<b>3.</b> Ni fluida, ni firme		
	<b>4.</b> Firme		
	<b>5.</b> Muy firme		
<b>Aceptabilidad</b>	<b>1.</b> Me disgusta		
	<b>2.</b> Gusta poco		
	<b>3.</b> Ni gusta ni disgusta		
	<b>4.</b> Gusta		
	<b>5.</b> Me gusta mucho		

**GRACIAS POR SU COLABORACION**

# **ANEXO E**

## **PROPIEDADES SENSORIALES**

### **ANOVA**

### Anexo E.1

**Tabla E.1.** Análisis de Varianza para el atributo “apariencia”

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
EFFECTOS PRINCIPALES					
A:Tratamientos	4,53333	7	0,647619	1,74	0,1502
RESIDUOS	8,16667	22	0,371212		
TOTAL (CORREGIDO)	12,7	29			

### Anexo E.2

**Tabla E.2.** Análisis de Varianza para el atributo “sabor”

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
EFFECTOS PRINCIPALES					
A:Tratamientos	22,4	7	3,2	8,91	0,0000
RESIDUOS	7,9	22	0,359091		
TOTAL (CORREGIDO)	30,3	29			

### Anexo E.3

**Tabla E.3.** Análisis de Varianza para el atributo “textura”

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
EFFECTOS PRINCIPALES					
A:Tratamientos	14,3667	7	2,05238	9,03	0,0000
RESIDUOS	5,0	22	0,227273		
TOTAL (CORREGIDO)	19,3667	29			

### Anexo E.4

**Tabla E.4.** Análisis de Varianza para el atributo “aceptabilidad”

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
EFFECTOS PRINCIPALES					
A:Tratamientos	19,4167	7	2,77381	15,45	0,0000
RESIDUOS	3,95	22	0,179545		
TOTAL (CORREGIDO)	23,3667	29			



# **ANEXO F**

## **RESULTADOS DE ANALISIS PROXIMAL**




  
**ININP**

**INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS**  
**ESTACION EXPERIMENTAL SANTA CATALINA**  
**DEPARTAMENTO DE NUTRICIÓN Y CALIDAD**  
**LABORATORIO DE ANÁLISIS E INVESTIGACIÓN EN ALIMENTOS**  
 Periferico Sur No. 1, Carapalmar, 29000, San José, Costa Rica Tel: 2-291-299


  
**LSAIA/INIC/IESC**

**NOMBRE PETICIONARIO:** Sra. Fabiana Cisneros  
**DIRECCION:** Parroquia Santa Rosa  
**FECHA DE EMISION:** 12/07/2018  
**FECHA DE ANALISIS:** Del 19 de junio al 10 de julio de 2018

**INFORME DE ENSAYO No: 18-101**

**INSTITUCION:** Particular  
**ATENCIÓN:** Sra. Fabiana Cisneros  
**FECHA DE RECEPCION:** 18/06/2018  
**HORA DE RECEPCION:** 13:04  
**ANALISIS SOLICITADO:** Proximi: carotenoides

ANALISIS	HUMEDAD	CENIZAS	E.E.	PROTEINA	FIBRA	E.L.N.	IDENTIFICACION
METODO	MO-LSAIA-0111	MO-LSAIA-2102	MO-LSAIA-0103	MO-LSAIA-0104	MO-LSAIA-0105	MO-LSAIA-0106	
METODO REF.	U.FLORIDA 1979	U.FLORIDA 1970	U.FLORIDA 1870	U.FLORIDA 1970	U.FLORIDA 1970	U.FLORIDA 1970	
UNIDAD	%	%	%	%	%	%	
18-0803	38.43	0.97	0.17	1.31	1.12	36.62	Mermelada de Jaca
ANALISIS							
METODO		CAROTENOIDES					
METODO REF.		MO-LSAIA-16					
UNIDAD		Amaya y Karama					
18-0625		U.F. carotenoides					
		2.12					

Los ensayos marcados con Q se reportan en base seca.  
 OBSERVACIONES: Muestra entregada por el cliente

  
**Dr. Ingrid Sarmiento, Msc.**  
**RESPONSABLE TECNICO**



**RESPONSABLES DEL INFORME**  
  
**Ingrid Sarmiento, Msc.**  
**RESPONSABLE DE CALIDAD**

Este informe de no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la autorización escrita del laboratorio.

La validez de los resultados solo estará asegurada cuando se realice el análisis en el laboratorio de referencia.

NOTA: El presente informe de análisis es una estimación de los resultados de los análisis realizados en el laboratorio de referencia. El presente informe de análisis no debe ser utilizado para fines legales o de responsabilidad. El presente informe de análisis es una estimación de los resultados de los análisis realizados en el laboratorio de referencia.

# **ANEXO G**

## **RESULTADOS DEL ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO**

## INFORME DE RESULTADOS

INF. LASA 26/06/2018 5474  
ORDEN DE TRABAJO N° 3264

**SOLICITADO POR:** CISNEROS CABRERA FÁTIMA JEANETH  
**DIRECCIÓN:** AV. BOLIVARIANA E HIPOCRATES  
**TELÉFONO:** 032408059  
**TIPO DE MUESTRA:** ALIMENTO  
**PROCEDENCIA:** PLANTA  
**N° MUESTRA:** J1189-18

**FECHA DE RECEPCIÓN:** 15/06/2018  
**FECHA DE ANÁLISIS:** 15 AL 21/06/2018  
**FECHA DE ENTREGA:** 25/06/2018  
**NÚMERO DE MUESTRAS:** UNA (1)  
**MUESTREO POR:** SOLICITANTE

**IDENTIFICACIÓN:** MERMELADA DE JACA

## ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

PARÁMETROS	UNIDADES	RESULTADO	**VALORES DE REFERENCIA	MÉTODO DE ENSAYO	INCERTIDUMBRE %U (K=2)
COLIFORMES TOTALES	UFC/g	<10	-	PEE/LASA/MB/20 AONC 991.14	NO APLICA
MOHOS	UPC/g	<10	10 <sup>2</sup>	PEE/LASA/MB/04 BAM CAP 18 FDA	NO APLICA
LEVADURAS	UFC/g	<10	10 <sup>2</sup>	PEE/LASA/MB/04 BAM CAP 18 FDA	NO APLICA

### NOTA 1

MÉTODOS DE ENSAYO (PEE 915-2001, 991-2014) BACTERIAS, MOHOS Y LEVADURAS	
CLASIFICACIÓN	INTERPRETACIÓN
A	Zeliferando
B	En cultivo
C	En cultivo no inoculado

SI SE OBSERVA EL RESULTADO  
EN LA CATEGORÍA DE MOHOS  
O LEVADURAS SE CONSIDERARÁ TOTAL

  
Dr. Marco Guayano Ruales  
GERENTE DE LABORATORIO

Los resultados de los ensayos para los análisis se proporcionan únicamente en los reportes de Laboratorio LASA. LASA se reserva el derecho de modificar los resultados de los análisis, si resulta necesario a la luz de la evidencia científica. No se garantiza la exactitud de los resultados. Nota: El presente informe es válido únicamente para el laboratorio. Pág. 1 de 1

Av. de la Prensa N53-113 y Gonzalo Gallo • Teléfonos: 2469- 814 / 2269-012  
Juan Ignacio Pareja OE5-97 y Simón Cárdenas • Teléfono: 2290-815 • Celular: 099 9236 287  
e-mail: info@laboratoriolasa.com • web: www.laboratoriolasa.com • Quito - Ecuador

**ANEXO H**

**FOTOGRAFÍAS**



**Figura H.1. Fruta jaca madura**



**Figura H.2. Corte de la fruta exponiendo sus bulbos y corazón**



**Figura H.3. Retiro del corazón de la fruta**



**Figura H.4. Bulbos comestibles de jaca**



**Figura H.5. Pesaje**



**Figura H.6. Mezclado de ingredientes**



**Figura H.7. Concentrado**



**Figura H.8. Producto**



# **ANEXO I**

## **NORMATIVAS**



## Anexo I. 1

### NORMA PARA LAS FRUTAS Y HORTALIZAS ENCURTIDAS

#### STAN 260-2007

Adoptada en 2007. Enmienda: 2015.

#### 1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Esta Norma se aplica a los productos, según se definen en la Sección 2 infra, que están destinados al consumo directo, inclusive para fines de hostelería o para reenvasado en caso necesario. Los productos regulados por esta Norma incluyen, sin limitarse a ellos, los siguientes: cebollas, ajo, mango, rábano, jengibre, remolacha, ciruela real, pimientos, corazones (cogollos) de palmitos, col, lechuga, limones, maíz enano (maíz tierno)s. Esta Norma no regula a los pepinos encurtidos, “kimchi”, aceitunas de mesa, col ácida “sauerkraut”, salsas “chutney” y otras salsas. Tampoco se aplica al producto cuando se indique que está destinado a una elaboración ulterior.

#### 2. DESCRIPCIÓN

##### 2.1 Definición del producto

Se entiende por frutas y hortalizas encurtidas el producto:

- a) preparado con frutas y/o hortalizas comestibles, sanas y limpias, con o sin semillas, especias, hierbas aromáticas y/o condimentos (aderezos);
- b) curado, elaborado o tratado para obtener un producto ácido o acidificado, conservado por medio de una fermentación natural o mediante acidulantes y dependiendo del tipo de encurtido, con ingredientes apropiados para asegurar la calidad y conservación del mismo;
- c) tratado de manera apropiada, antes o después de haber sido cerrado herméticamente en un envase para asegurar la calidad e inocuidad del producto y evitar su deterioro; y/o
- d) envasado con o sin un medio de cobertura líquido apropiado (p.ej. aceite, salmuera o un medio ácido como el vinagre) según se especifica

en la Sección 3.1.2, con ingredientes adecuados al tipo y variedad del producto encurtido para asegurar un equilibrio de pH no inferior a 4,6.

## 2.2 Formas de presentación

- a) Se permitirá cualquier forma de presentación del producto, a condición de que éste cumpla todos los requisitos de la Norma;
- b) las formas de presentación podrían incluir por ejemplo, encurtidos enteros, en trozos, mitades, cuartos, cubos, desmenuzado, picado, etc.

## 2.3 Tipos de envasado

**2.3.1 Envase compacto** - sin añadir ningún líquido de cobertura.

**2.3.2 Envase ordinario** - con un líquido de cobertura añadido, según se especifica en la Sección 3.1.2.

## 3. FACTORES ESENCIALES DE COMPOSICIÓN Y CALIDAD

### 3.1. Composición

#### 3.1.1 Ingredientes básicos

Frutas y hortalizas y un medio de cobertura líquido cuando corresponda, según se definen en las Secciones 2.1(a), 2.1(d) y 3.1.2, en combinación con uno o más de los otros ingredientes autorizados listados en la Sección 3.1.3.

#### 3.1.2 Medios de cobertura

**3.1.2.1** Para las frutas encurtidas, de acuerdo con las *Directrices sobre los líquidos de cobertura para las frutas en conserva* (CAC/GL 51-2003).

**3.1.2.2** Para las hortalizas encurtidas, de acuerdo con las siguientes disposiciones:

(a) **Ingredientes básicos**

Agua y, si es necesario, sal o aceite o un medio ácido como el vinagre.

(b) **Otros ingredientes autorizados**

El medio de cobertura puede contener ingredientes sujetos a requisitos de etiquetado de la sección 8 y puede incluir, pero sin limitarse a:

- (1) Productos alimentarios que confieren un sabor dulce tales como los azúcares (incluidos los jarabes) según se definen en la *Norma para los azúcares* (CODEX STAN 212-1999), miel según se define en la *Norma para la miel* (CODEX STAN 12-1981) o zumos (jugos) y/o néctares de frutas según se definen en la *Norma General para zumos (jugos) y néctares de frutas* (CODEX STAN 247-2005);

- (2) Plantas aromáticas, especias o extractos de las mismas, condimentos (aderezos) (según las normas del Codex pertinentes para especias y hierbas culinarias);
- (3) Vinagre;
- (4) Aceite (según las normas del Codex pertinentes para aceites vegetales);
- (5) Puré de tomate (según se define en la *Norma para el Concentrado de tomate elaborado* [CODEX STAN 57-1981]);
- (6) Extracto *de malta*;
- (7) Salsa (por ejemplo, salsa de pescado);
- (8) Salsa de soja;
- (9) *Otros ingredientes según corresponda.*

### **3.1.3 Otros ingredientes autorizados**

- (a) granos de cereales;
- (b) frutas secas (deshidratadas/desecadas);
- (c) extracto de malta;
- (d) nueces;
- (e) leguminosas;
- (f) salsa (por ejemplo, salsa de pescado);
- (g) salsa de soja;
- (h) productos alimentarios que confieren un sabor dulce como los azúcares (incluidos los jarabes) y miel según se definen en las Normas del Codex para los Azúcares (CODEX STAN 212-1999) y la Miel (CODEX STAN 12-1981) respectivamente; (i) otros ingredientes según corresponda.

## **3.2 Criterios de calidad**

El producto deberá tener un color, sabor, olor y textura característica del producto.

### **3.2.1 Otros criterios de calidad**

#### **3.2.1.1 Frutas y hortalizas encurtidas en aceite comestible**

El porcentaje de aceite en el producto no deberá ser menor del 10% en peso.

#### **3.2.1.2 Frutas y hortalizas encurtidas en salmuera o en un medio acidificado**

El porcentaje de sal en el líquido de cobertura o la acidez del medio deberá ser suficiente para asegurar la calidad y la conservación adecuada del producto.

#### **3.2.1.3 Definición de defectos**

- (a) Macas (manchas) - cualquier aspecto característico incluido, pero no limitado a, magulladuras, costras y decoloración oscura, que puedan afectar la apariencia del producto.
- (b) Materia extraña inocua - se entiende por cualquier parte de origen vegetal (incluidas, pero no limitadas a, hojas o una porción de ellas, pedúnculos, etc.) que no implica ningún peligro para la salud pero afecta la calidad del producto final.

#### **3.2.1.4 Defectos y tolerancias**

El producto deberá estar prácticamente exento de defectos según se definen en la Sección 3.2.

### **3.3 Clasificación de envases “defectuosos”**

Los envases que no cumplan uno o más de los requisitos pertinentes de calidad que se establecen en la Sección 3.2 (excepto los que se basan en el valor promedio de la muestra) se considerarán “defectuosos”.

### **3.4 Aceptación del lote**

Se considerará que un lote cumple los requisitos pertinentes de calidad a los que se hace referencia en la Sección 3.2 cuando:

- (a) para los requisitos que no se basan en promedios, el número de envases “defectuosos” tal como se definen en la Sección 3.3 no sea mayor que el número de aceptación (c) del correspondiente plan de muestreo con un NCA de 6,5; y
- (b) se cumplan los requisitos que se basan en valores promedio de la muestra.

## **4. ADITIVOS ALIMENTARIOS**

Reguladores de acidez, agentes antiespumantes, antioxidantes, colorantes, agentes endurecedores, potenciadores del sabor, conservantes, secuestrantes y edulcorantes utilizados de conformidad con los cuadros 1 y 2 de la Norma General para los aditivos alimentarios, en la categoría de alimentos a la que corresponden las frutas y hortalizas encurtidas (es decir, una de las categorías siguientes: 04.1.2.3, 04.1.2.10, 04.2.2.3 y 04.2.2.7) o de conformidad con el cuadro 3 de la Norma General son aceptables para su empleo en los alimentos cubiertos por la presente norma.

## **5. CONTAMINANTES**

### **5.1 Residuos de plaguicidas**

Los productos a los que se aplican las disposiciones de la presente Norma deberán cumplir con los niveles máximos establecidos en la *Norma General para los Contaminantes y las Toxinas presentes en los Alimentos y Piensos* (CODEX STAN 193-1995).

## 5.2 Otros contaminantes

Los productos regulados por las disposiciones de esta Norma deberán cumplir con los niveles máximos para contaminantes establecidos por la Comisión del Codex Alimentarius para estos productos.

## 6. HIGIENE

**6.1** Se recomienda que los productos regulados por las disposiciones de la presente Norma se preparen y manipulen de conformidad con las secciones apropiadas del Principios Generales de Higiene de los Alimentos (CAC/RCP 1-1969), Código de Prácticas de Higiene para Alimentos poco Ácidos y Alimentos poco Ácidos Acidificados Envasados (CAC/RCP 23-1979) y otros textos pertinentes del Codex, tales como códigos de prácticas y códigos de prácticas de higiene.

**6.2** El producto deberá ajustarse a los criterios microbiológicos establecidos de conformidad con los Principios para el Establecimiento y la Aplicación de Criterios Microbiológicos a los Alimentos (CAC/GL 21-1997)<sup>1</sup>.

## 7. PESOS Y MEDIDAS

### 7.1 Llenado mínimo

#### 7.1.1 Llenado del envase

El envase deberá llenarse bien con el producto (incluido el líquido de cobertura cuando corresponda) que deberá ocupar no menos del 90% de la capacidad de agua del envase (menos cualquier espacio superior necesario de acuerdo a las buenas prácticas de fabricación). La capacidad de agua del envase es el volumen de agua destilada a 20°C, que cabe en el envase cerrado cuando está completamente lleno. Esta disposición no se aplica a la hortalizas envasadas al vacío.

#### 7.1.2 Clasificación de envases “defectuosos”

Los envases que no cumplan los requisitos de llenado mínimo indicados en la Sección 7.1.1 se considerarán “defectuosos”.

---

1

Para los productos tratados para hacerlos comercialmente estériles de acuerdo con el *Código Recomendado de Prácticas de Higiene para Alimentos poco Ácidos y Alimentos poco Ácidos Acidificados Envasados* (CAC/RCP 23-1979), no se recomiendan criterios microbiológicos, ya que no ofrecen ninguna ventaja por lo que respecta a proporcionar al consumidor un alimento que sea inocuo e idóneo para el consumo.

### 7.1.3 Aceptación del lote

Se considerará que un lote cumple los requisitos de la Sección 7.1.1 cuando el número de envases

“defectuosos”, que se definen la Sección 7.1.2, no sea mayor que el número de aceptación (c) del correspondiente plan de muestreo con un NCA de 6,5.

### 7.1.4 Peso escurrido mínimo

**7.1.4.1** El peso escurrido del producto no deberá ser menor que los siguientes porcentajes, calculados con relación al peso del agua destilada a 20°C que cabe en el envase cerrado cuando está completamente lleno.<sup>1</sup>

- (a) Para las formas de presentación “Enteras” y en “Mitades” el peso escurrido no deberá ser menor del 40% del peso neto;
- (b) Para las formas de presentación en “Trozos” en para “Otras Formas de Presentación” el peso escurrido no deberá ser menor del 50% del peso neto (excepto en la col roja encurtida donde no deberá menor del 45% del peso neto).

### 7.1.4.2 Aceptación del lote

Se considerará que se cumplen los requisitos relativos al peso escurrido mínimo cuando el peso escurrido medio de todos los envases examinados no sea inferior al mínimo requerido, siempre que no haya una falta exagerada en ningún envase.

## 8. ETIQUETADO

**8.1** Los productos regulados por las disposiciones de la presente Norma deberán etiquetarse de conformidad con la *Norma General para el Etiquetado de los Alimentos Preenvasados* (CODEX STAN 1-1985). Además, se aplicarán las siguientes disposiciones específicas:

### 8.2 Nombre del producto

**8.2.1** Los encurtidos de frutas y hortalizas deberán etiquetarse de acuerdo al tipo y en combinación con el nombre del ingrediente principal. Por ejemplo: un producto encurtido de jengibre deberá etiquetarse como: “Jengibre Encurtido en Salmuera”.

**8.2.2** La presentación deberá indicarse en la etiqueta del alimento.

**8.2.3** El nombre el producto deberá incluir la indicación del líquido de cobertura, según se establece en la sección 2.1 (d).

### 8.3 Etiquetado de los envases no destinados a la venta al por menor

La información relativa a los envases no destinados a la venta al por menor deberá figurar en el envase o en los documentos que lo acompañen, excepto que el nombre del producto, la identificación del lote y el nombre y dirección del fabricante, el envasador, el distribuidor o el importador, así como las instrucciones para el almacenamiento, deberán aparecer en el envase. Sin embargo, la identificación del lote

y el nombre y dirección del fabricante, el envasador, el distribuidor o el importador podrán sustituirse por una marca de identificación, a condición de que dicha marca sea claramente identificable en los documentos que lo acompañan.

- 2 Para envases no metálicos rígidos, tales como frascos de vidrio, la base para la determinación deberá calcularse a partir del peso del agua destilada a 20°C que cabe en el envase cerrado cuando está completamente lleno, menos 20 ml.

## 9. MÉTODOS DE ANÁLISIS Y MUESTREO

DISPOSICIÓN	MÉTODO	PRINCIPIO	TIPO
Arsénico	AOAC 952.13 (Método general del Codex)	Colorimetría, dietilditiocarbamato	II
	ISO 6634:1982	Espectrofotometría, dietilditiocarbamato de plata	III
Ácido benzoico	NMKL 103 (1984) o AOAC 983.16	Cromatografía de gases	III
	NMKL 124 (1997)	Cromatografía líquida	II
Peso escurrido	AOAC 968.30 (Método general del Codex para las frutas y hortalizas elaboradas)	Tamizado (cribado) Gravimetría	I



Llenado del envase	CAC/RM 46-1972 (Método general del Codex para las frutas y hortalizas elaboradas)	Pesaje	I
Plomo	AOAC 972.25 (Método general del Codex)	Espectrofotometría de absorción atómica (absorción de llama)	III
pH	NMKL 179:2005	Potenciometría	II
	AOAC 981.12		III
Sorbato	NMKL 103 (1984) o AOAC 983.16	Cromatografía de gases	III
	NMKL 124 (1997)	Cromatografía líquida	II
Dióxido de azufre	EN 1988-1:1998-02 AOAC 990.28 Método general para los sulfitos (aditivos alimentarios)	Método optimizado MonierWilliams	III
Estaño	AOAC 980.19 (Método general del Codex)	Espectrofotometría de absorción atómica	II

### **DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD DE AGUA DEL RECIPIENTE (CAC/RM 46-1972<sup>1</sup>)**

#### **1. ÁMBITO**

Este método se aplica a los recipientes de vidrio<sup>2</sup>.

#### **2. DEFINICIÓN**

La capacidad de agua de un recipiente es el volumen de agua destilada a 20°C que cabe en el recipiente cerrado cuando está completamente lleno.

#### **3. PROCEDIMIENTO**

3.1 Elegir un recipiente que no presente ningún defecto.

3.2 Lavar, secar y pesar el recipiente vacío.

3.3 Llenar el recipiente con agua destilada, a 20°C, hasta el nivel superior y pesar el recipiente llenado de este modo.

#### **4. CÁLCULO Y EXPRESIÓN DE LOS RESULTADOS**

Restar el peso encontrado en el 3.2 del peso encontrado en 3.3. La diferencia debe considerarse como el peso de agua necesaria para llenar el recipiente. Los resultados se expresan en mililitros de agua.

## Anexo I. 2



Quito - Ecuador

---

**NORMA TÉCNICA ECUATORIANA**

**NTE INEN-ISO 2173:2013**

---

NÚMERO DE REFERENCIA ISO 2173:2003 (E)

**PRODUCTOS VEGETALES Y DE FRUTAS – DETERMINACIÓN  
DE SÓLIDOS SOLUBLES – MÉTODO REFRACTOMÉTRICO  
(IDT)**

**Primera Edición**

FRUIT AND VEGETABLE PRODUCTS — DETERMINATION OF SOLUBLE SOLIDS — REFRACTOMETRIC METHOD

Second edition

---

DESCRIPTORES: Productos agrícolas, productos alimenticios, productos vegetales y de frutas, ensayos, determinación del contenido, sólidos solubles  
ICS: 67.080.01

## Prólogo

ISO (la Organización Internacional de Normalización) es una federación mundial de organismos nacionales de normalización (organismos miembros de ISO). El trabajo de preparación de las normas internacionales normalmente se realiza a través de los comités técnicos de ISO. Cada organismo miembro interesado en una materia para la cual se haya establecido un comité técnico, tiene el derecho de estar representado en dicho comité. Las organizaciones internacionales, públicas y privadas, en coordinación con ISO, también participan en el trabajo. ISO colabora estrechamente con la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC) en todas las materias de normalización electrotécnica.

Las Normas Internacionales se redactan de acuerdo con las reglas establecidas en las Directivas ISO/IEC, Parte 2.

La tarea principal de los comités técnicos es preparar Normas Internacionales. Los Proyectos de Normas Internacionales adoptados por los comités técnicos son enviados a los organismos miembros para su votación. La publicación como Norma Internacional requiere la aprobación por al menos el 75% de los organismos miembros con derecho a voto.

Se llama la atención a la posibilidad de que algunos de los elementos de este documento puede ser objeto de derechos de patentes. ISO no se hace responsable de la identificación de cualquiera o todos los derechos de dichas patentes.

ISO 2173 fue preparada por el Comité Técnico ISO/TC 34, *Productos alimenticios*. Subcomité SC 3, *Productos vegetales y de frutas*.

Esta segunda edición anula y sustituye a la primera edición (ISO 2173:1978), que ha sido revisada técnicamente.

## Prólogo nacional

Esta norma nacional NTE INEN-ISO 2173:2012 es una traducción idéntica de la norma internacional ISO 2173:2003, *Fruit and vegetable products — Determination of soluble solids — Refractometric method*

Esta norma reemplaza a la NTE INEN 0380:1985, *Conservas Vegetales. Determinación de sólidos solubles. Método refractométrico*, que se considera técnicamente obsoleta debido a los desarrollos internacionales.

Para el propósito de esta norma, se han hecho los siguientes cambios editoriales:

- a) Las palabras "esta norma internacional" han sido reemplazadas por "esta norma nacional"

Norma Técnica Ecuatoriana Voluntaria	PRODUCTOS VEGETALES Y DE FRUTAS – DETERMINACIÓN DE SÓLIDOS SOLUBLES– MÉTODO REFRACTOMÉTRICO (IDT)	NTE INEN-ISO 2173:2013 2013-09
<p><b>1 Alcance</b></p> <p>Esta Norma Nacional especifica un método refractométrico para la determinación de los sólidos solubles en productos a base de frutas y vegetales.</p> <p>Este método es particularmente aplicable a productos espesos, a productos que contienen materias suspendidas, y a los productos ricos en azúcar. Si los productos contienen otras sustancias disueltas, los resultados serán solamente aproximados, sin embargo, para la comodidad del resultado obtenido por este método puede ser considerado convencionalmente como el contenido de sólidos solubles.</p> <p>NOTA Para la determinación de los sólidos solubles en jugos de frutas (que no contienen materias suspendidas) y en zumos concentrados (clarificados), el método picnométrico especificado en la norma ISO 2172 es aplicable.</p> <p><b>2 Términos y definiciones</b></p> <p>Para los efectos de este documento, se aplican los siguientes términos y definiciones</p> <p><b>2.1 determinación de sólidos solubles por el método refractométrico</b>          concentración de sacarosa en una solución acuosa que tiene el mismo índice de refracción que el producto analizado, en condiciones específicas de preparación y temperatura.</p> <p>NOTA Esta concentración se expresa como una fracción de masa en porcentaje.</p> <p><b>3 Principio</b></p> <p>El índice de refracción de una solución de ensayo se mide a <math>20\text{ °C} \pm 0,5\text{ °C}</math>, usando un refractómetro. El índice de refracción se correlaciona con la cantidad de sólidos solubles (expresado como la concentración de sacarosa) usando tablas, o por lectura directa en el refractómetro de la fracción de masa de sólidos solubles.</p> <p><b>4 Reactivos</b></p> <p>Usar solo reactivos de grado analítico reconocido.</p> <p><b>4.1 Agua</b></p> <p>El agua utilizada deberá ser destilada dos veces en un aparato de vidrio borosilicato, o su pureza deberá ser al menos equivalente.</p> <p><b>5 Aparatos</b></p> <p>Aparatos de laboratorio habituales y, en particular, lo siguiente.</p> <p><b>5.1 Refractómetro</b>          Utilice uno de las siguientes.</p> <hr/> <p>DESCRIPTORES: productos agrícolas, productos alimenticios, productos vegetales y de frutas, ensayos, determinación del contenido, sólidos solubles</p>		

## Anexo I. 3



Quito - Ecuador

---

---

**NORMA TÉCNICA ECUATORIANA**

**NTE INEN-ISO 1842:2013**

NÚMERO DE REFERENCIA ISO 1842:1991(E)

**PRODUCTOS VEGETALES Y DE FRUTAS – DETERMINACIÓN DE pH (IDT).**

**Primera Edición**

FRUITS AND VEGETABLE PRODUCTS – DETERMINATION OF PH

Second Edition

---

DESCRIPTORES: productos agrícolas, productos alimenticios, frutas, vegetales, productos vegetales y de frutas, análisis químico, determinación de pH, método potenciométrico.  
ICS: 67.080.01

## Prólogo

ISO (la Organización Internacional de Normalización) es una federación mundial de organismos nacionales de normalización (organismos miembros de ISO). El trabajo de preparación de las normas internacionales normalmente se realiza a través de los comités técnicos de ISO. Cada organismo miembro interesado en una materia para la cual se haya establecido un comité técnico, tiene el derecho de estar representado en dicho comité. Las organizaciones internacionales, públicas y privadas, en coordinación con ISO, también participan en el trabajo. ISO colabora estrechamente con la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC) en todas las materias de normalización electrotécnica.

Los Proyectos de Normas Internacionales adoptados por los comités técnicos son enviados a los organismos miembros para su votación. La publicación como Norma Internacional requiere la aprobación por al menos el 75% de los organismos miembros con derecho a voto.

La Norma Internacional ISO 1842 fue preparada por el Comité Técnico ISO/TC 34, *Productos agrícolas alimenticios*, Sub-Comité SC 3, *Productos vegetales y de frutas*.

Esta segunda edición anula y sustituye a la primera edición (ISO 1842:1975), que ha sido revisada técnicamente.

## Prólogo nacional

Esta norma nacional NTE INEN-ISO 1842:2012 es una traducción idéntica de la norma internacional ISO 1842:1991, *Fruit and vegetable products – Determination of pH*.

Esta norma reemplaza a la NTE INEN 0389:87 *Conservas Vegetales. Determinación de la concentración del Ión Hidrógeno (pH)*, que se considera técnicamente obsoleta debido a los desarrollos internacionales.

Para el propósito de esta norma, se han hecho los siguientes cambios editoriales:

- a) Las palabras "esta norma internacional" han sido reemplazadas por "esta norma nacional"

Norma Técnica Ecuatoriana Voluntaria	PRODUCTOS VEGETALES Y DE FRUTAS – DETERMINACIÓN DE Ph (IDT)	NTE INEN-ISO 1842 :2013 2013-09
<p><b>1 Alcance</b></p> <p>Esta Norma Nacional especifica el método potenciométrico para la medición de pH en productos vegetales y de frutas.</p> <p><b>2 Principio</b></p> <p>Medición de la diferencia de potencial entre dos electrodos sumergidos en el líquido a ensayar.</p> <p><b>3 Equipos</b></p> <p>Equipos de laboratorio habituales y, en particular, lo siguiente.</p> <p><b>3.1 pH-metro</b>, con una escala graduada en 0,05 unidades de pH, preferentemente, menor.</p> <p>Si no se proporciona un sistema de corrección de temperatura, la escala se deberá aplicar a las mediciones a 20 °C.</p> <p><b>3.2 Electrodos</b>, (alternativa a 3.3).</p> <p><b>3.2.1 Electrodo de vidrio</b></p> <p>Electrodos de vidrio de diferentes formas geométricas pueden ser usados. Se deberán almacenar en agua.</p> <p><b>3.2.2 Electrodo de calomelanos</b>, que tiene una solución saturada de cloruro de potasio.</p> <p>Almacenar el electrodo de calomelanos de acuerdo a las instrucciones del fabricante. Si éstas no están disponibles, el electrodo deberá almacenarse en una solución saturada de cloruro de potasio.</p> <p><b>3.3 Sistema combinado de electrodos</b>, (alternativa a 3.2).</p> <p>Los electrodos de calomelanos y de vidrio pueden ser montados dentro de un sistema combinado de electrodos. Almacenar en agua. El nivel de la solución saturada de cloruro de potasio en el electrodo de calomelanos deberá estar por encima del nivel de agua.</p> <p><b>4 Preparación De La Muestra De Ensayo</b></p> <p><b>4.1 Productos líquidos y productos fácilmente filtrables</b> (por ejemplo jugos, líquidos de compotas o de encurtidos, líquidos fermentados, etc.)</p> <p>Mezclar la muestra de laboratorio cuidadosamente hasta que esté homogénea.</p> <p><b>4.2 Productos espesos o semi espesos y productos de los cuales es difícil separar el líquido</b> (por ejemplo jarabes, mermeladas, purés, jaleas, etc.)</p> <p>Mezclar una parte de la muestra de laboratorio y molerla, si es necesario, en un mezclador o mortero, si el producto obtenido todavía es muy espeso, añadir una masa equivalente de agua destilada y si es necesario, mezclar bien con un mezclador o mortero.</p> <hr/> <p>DESCRIPTORES: productos agrícolas, productos alimenticios, frutas, vegetales, productos vegetales y de frutas, análisis químico, determinación pH, método potenciométrico.</p>		



## Anexo I. 4

# *Republic of Ecuador*

## EDICT OF GOVERNMENT

In order to promote public education and public safety, equal justice for all, a better informed citizenry, the rule of law, world trade and world peace, this legal document is hereby made available on a noncommercial basis, as it is the right of all humans to know and speak the laws that govern them.



NTE INEN 0381 (1986) (Spanish): Conservas vegetales. Determinación de acidez titulable. Método potenciométrico de referencia

**Norma Técnica  
Ecuatoriana**

**CONSERVAS VEGETALES  
DETERMINACIÓN DE ACIDEZ TITULABLE  
METODO POTENCIOMETRICO DE REFERENCIA**

**INEN 381**  
Primera revisión  
1985-12

**1. OBJETO**

1.1 Esta norma establece el método potenciométrico para determinar la acidez titulable en conservas vegetales y Jugos de frutas.

**2. RESUMEN**

2.1 Determinar la acidez titulable mediante un potenciómetro y utilizando hidróxido de sodio.

**3. INSTRUMENTAL**

3.1 **Balanza analítica**, sensible al 0,1 mg.

3.2 **Potenciómetro**, con electrodos de vidrio.

3.3 **Agitador mecánico** o electromagnético.

3.4 **Mortero**.

3.5 **Matraz Erlenmeyer** de 250 cm<sup>3</sup>.

3.6 **Condensador de reflujo**.

3.7 **Matraz volumétrico** de 250cm<sup>3</sup>.

3.8 **Baño de agua**.

3.9 **Embudo**; para filtración.

**4. REACTIVOS**

4.1 Solución 0,1 N de hidróxido de sodio.

4.2 Solución reguladora, de pH conocido. Se recomienda pH = 9.

(Continúa)

## 5. PREPARACION DE LA MUESTRA

**5.1 Productos líquidos o fácilmente filtrables** (jugos, jarabes, líquidos de encurtido y productos fermentados).

5.1.1 Mezclar convenientemente la muestra y filtrar utilizando algodón o papel filtro.

5.1.2 Colocar 25 cm<sup>3</sup> del líquido filtrado en un matraz volumétrico de 250 cm<sup>3</sup> y diluir a volumen con agua destilada previamente hervida y enfriada, mezclando luego perfectamente la solución.

**5.2 Productos densos o difíciles de filtrar**, (salsas en conserva, mermeladas, jaleas).

5.2.1 Mezclar y ablandar la muestra en un mortero.

5.2.2 Pesar 25 g de muestra, con aproximación al 0,01 g, y transferir a un matraz Erlenmeyer, añadiendo luego 50 cm<sup>3</sup> de agua destilada caliente; mezclar convenientemente hasta obtener un líquido de aspecto uniforme.

5.2.3 Acoplar el condensador de reflujo en el matraz Erlenmeyer y calentar en el baño de agua hirviendo durante 30 min; enfriar y transferir el contenido a un matraz volumétrico de 250 cm<sup>3</sup>, diluyendo a volumen con agua destilada previamente hervida y enfriada.

5.2.4 Mezclar perfectamente y filtrar.

**5.3 Productos sólidos, secos y congelados.**

5.3.1 Fraccionar en partes pequeñas la muestra que previamente deberá descongelarse, si es necesario; limpiar la muestra de tallos, semillas y otros cuerpos extraños.

5.3.2 Triturar la muestra en el mortero y pesar, con aproximación al 0,01 g, aproximadamente 25 g de la misma, continuando luego como se indica en 5.2.2.

## 6. PROCEDIMIENTO

6.1 La determinación debe realizarse por duplicado sobre la misma muestra preparada.

6.2 Comprobar el funcionamiento correcto del potenciómetro utilizando la solución reguladora de pH conocido.

6.3 Lavar el electrodo de vidrio varias veces con agua destilada hasta que la lectura del pH sea de aproximadamente 6.

*(Continua)*

6.4 Colocar en un matraz volumétrico de 25 a 100 cm<sup>3</sup> de la muestra preparada, según la acidez esperada, y sumergir los electrodos en la muestra.

6.5 Añadir rápidamente de 10 a 50 cm<sup>3</sup> de la solución 0,1 N de hidróxido de sodio, agitando hasta alcanzar pH 6, determinado con el potenciómetro.

6.6 Continuar añadiendo lentamente solución 0,1 N de hidróxido de sodio hasta obtener pH 7; luego, adicionar la solución 0,1 N de hidróxido de sodio en cuatro gotas por vez, registrando el volumen de la misma y el pH obtenido después de cada adición, hasta alcanzar pH 8,3 aproximadamente.

6.7 Por interpolación, establecer el volumen exacto de solución 0,1 N de hidróxido de sodio añadido, correspondiente al pH 8,1.

## 7. CALCULOS

7.1 La acidez titulable se determina mediante la ecuación siguiente:

7.1.1 Para productos líquidos:

$$A = \frac{(V_1 N_1 M) 10}{V_2}$$

Siendo:

A = g de ácido en 1 000 cm<sup>3</sup> de producto.

V<sub>1</sub> = cm<sup>3</sup> de NaOH usados para la titulación de la alícuota.

N<sub>1</sub> = normalidad de la solución de NaOH.

M = peso molecular del ácido considerado como referencia.

V<sub>2</sub> = volumen de la alícuota tomada para el análisis en 6.4.

7.1.2 Para productos sólidos:

$$A = \frac{V_1 N_1 M}{V_2}$$

Siendo:

A = g de ácido por 100 g de producto.

V<sub>1</sub> = cm<sup>3</sup> de NaOH usados para la titulación de la alícuota.

N<sub>1</sub> = normalidad de la solución de NaOH.

M = peso molecular del ácido considerado como referencia.

V<sub>2</sub> = volumen de la alícuota tomada para el análisis en 6.4.

(Continúa)

**8. ERRORES DE METODO**

**8.1** La diferencia entre los resultados de una determinación efectuada por duplicado no debe exceder del 2% del promedio aritmético de los resultados; en caso contrario, debe repetirse la determinación.

**9. INFORME DE RESULTADOS**

**9.1** Como resultado final, debe reportarse la media aritmética de los resultados de la determinación, con una cifra decimal.

**9.2** La acidez titulable se expresa en gramos del ácido predominante en el producto analizado por 100 g ó 1 000 cm<sup>3</sup> de la muestra. En este caso, debe considerarse lo indicado en el Anexo A.

**9.3** En el informe de resultados, deben indicarse el método usado y el resultado obtenido. Debe mencionarse, además, cualquier condición no especificada en esta norma o considerada como opcional, así como cualquier circunstancia que pueda haber influido sobre el resultado.

**9.4** Deben incluirse todos los detalles para la completa identificación de la muestra.

*(Continúa)*

**ANEXO A**  
**ACIDOS PRESENTES EN CONSERVAS VEGETALES**

ACIDOS	PRODUCTOS	GRAMOS POR MILIEQUIVALENTE
Málico	Derivados de frutas con semilla o huesillos	0,067
Cítrico anhidro	Derivados de bayas y frutas cítricas	0,064
Cítrico monohidratado	Derivados de bayas y frutas cítricas	0,070
Tartárico	Derivados de la vid	0,075
Oxálico	Derivados de espinacas y tallos	0,045
Acético	Productos encurtidos y adobados	0,060

*(Continua)*

**APENDICE Z****Z.1 NORMAS A CONSULTAR**

Esta norma no requiere de otras para su aplicación.

**Z.2 BASES DE ESTUDIO**

Official Methods of Analysis of the AOAC; 22061: *Titrateable Acidity-Glass electrode Method*, 12<sup>o</sup> Edición, Washington, 1975.

Recomendación ISO R 750: *Fruit and vegetable products. Determination of titrateable acidity*. International Organization for Standardization. Ginebra, 1968.

Norma Argentina IRAM 15735: *Jugos y néctares de fruta. Método de determinación de la acidez total*. Instituto Argentino de Racionalización de Materiales. Buenos Aires, 1968.

Norma Hindú 4939: *Methods of test for products derived from fruits and vegetables*. Indian Standards Institution. Nueva Delhi, 1968.

Norma Sanitaria Panamericana OFSANPAN-IALUTZ A 008. *Norma Técnica General de Métodos Físicos y Químicos para análisis de Alimentos OPS/OMS*. Oficina Panamericana, Washington, 1968.

Norma Francesa V 05-101. *Produits derives des fruits et légumes. Détermination de l'acidité titrateable*. Association Française de Normalisation. Paris, 1967.

## Anexo I. 5

# *Republic of Ecuador*

## EDICT OF GOVERNMENT

In order to promote public education and public safety, equal justice for all, a better informed citizenry, the rule of law, world trade and world peace, this legal document is hereby made available on a noncommercial basis, as it is the right of all humans to know and speak the laws that govern them.



NTE INEN 0393 (1986) (Spanish): Conservas vegetales. Determinación de la masa neta



Norma Técnica Ecuatoriana	CONSERVAS VEGETALES. DETERMINACION DE LA MASA NETA	INEN 393 Primera revisión 1985-12
<p style="text-align: center;"><b>1. OBJETO</b></p> <p>1.1 Esta norma establece el método para determinar la masa neta en conservas vegetales.</p> <p style="text-align: center;"><b>2. TERMINOLOGIA</b></p> <p>2.1 <b>Masa bruta.</b> Es la masa total de la muestra, incluyendo el envase.</p> <p>2.2 <b>Masa neta.</b> Es la masa correspondiente al producto, y resulta restando la masa del envase de la masa bruta.</p> <p style="text-align: center;"><b>3. INSTRUMENTAL</b></p> <p>3.1 Balanza sensible al 0,1 g</p> <p>3.2 Utensilios para abrir los envases.</p> <p style="text-align: center;"><b>4. PROCEDIMIENTO</b></p> <p>4.1 Limpiar bien el exterior del envase y, sin abrirlo, determinar la masa bruta, con aproximación al 0,1 g.</p> <p>4.2 Abrir cuidadosamente el envase, sin alterar su forma básica, y retirar todo el producto contenido en él.</p> <p>4.3 Lavar perfectamente el envase, secarlo por completo y proceder a pesarlo, con aproximación al 0,1 g.</p> <p style="text-align: center;"><b>5. CALCULOS</b></p> <p>5.1 La masa neta en conservas vegetales se determina utilizando la ecuación siguiente:</p> $MN = m_1 - m_2$ <p>Siendo:</p> <p>MN = Masa neta, en gramos,</p> <p><math>m_1</math> = masa del envase con el producto (sin abrirlo) en gramos,</p> <p><math>m_2</math> = masa del envase vacío, limpio y seco, en gramos.</p> <p style="text-align: right;"><i>(Continúa)</i></p>		

**6. INFORME DE RESULTADOS**

**6.1** En el informe de resultados deben indicarse el método usado y el resultado obtenido. Debe mencionarse, además, cualquier condición no especificada en esta norma, así como cualquier circunstancia que pueda haber influido sobre el resultado.

**6.2** Deben incluirse todos los detalles para la completa identificación de la muestra.

## Anexo I. 6

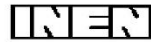
# *Republic of Ecuador*

## EDICT OF GOVERNMENT

In order to promote public education and public safety, equal justice for all, a better informed citizenry, the rule of law, world trade and world peace, this legal document is hereby made available on a noncommercial basis, as it is the right of all humans to know and speak the laws that govern them.



NTE INEN 2337 (2008) (Spanish): Jugos, pulpas, concentrados, néctares, bebidas de frutas y vegetales. Requisitos



# INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

---

---

**NORMA TÉCNICA ECUATORIANA**

**NTE INEN 2 337:2008**

---

---

## **JUGOS, PULPAS, CONCENTRADOS, NECTARES, BEBIDAS DE FRUTAS Y VEGETALES. REQUISITOS**

### **Primera Edición**

FRUIT JUICE, PUREES, CONCENTRATES, NECTAR AND BEVERAGE. SPECIFICATIONS.

First Edition

---

DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, bebidas no alcohólicas, jugos, pulpas, concentrados, néctares, requisitos.  
AI 02.03-465  
CDU: 663.8  
CIU: 3113  
ICS:67.160.20

Norma Técnica Ecuatoriana Voluntaria	JUGOS, PULPAS, CONCENTRADOS, NECTARES, BEBIDAS DE FRUTAS Y VEGETALES. REQUISITOS.	NTE INEN 2 337:2008 2008-12
<p style="text-align: center;"><b>1. OBJETO</b></p> <p><b>1.1</b> Esta norma establece los requisitos que deben cumplir los jugos, pulpas, concentrados, néctares, bebidas de frutas y vegetales.</p> <p style="text-align: center;"><b>2. ALCANCE</b></p> <p><b>2.1</b> Esta norma se aplica a los productos procesados que se expenden para consumo directo; no se aplica a los concentrados que son utilizados como materia prima en las industrias.</p> <p style="text-align: center;"><b>3. DEFINICIONES</b></p> <p><b>3.1 Jugo (zumo) de fruta.-</b> Es el producto líquido sin fermentar pero susceptible de fermentación, obtenido por procedimientos tecnológicos adecuados, conforme a prácticas correctas de fabricación; procedente de la parte comestible de frutas en buen estado, debidamente maduras y frescas o, a partir de frutas conservadas por medios físicos.</p> <p><b>3.2 Pulpa (puré) de fruta.-</b> Es el producto carnoso y comestible de la fruta sin fermentar pero susceptible de fermentación, obtenido por procesos tecnológicos adecuados por ejemplo, entre otros: tamizando, triturando o desmenuzando, conforme a buenas prácticas de manufactura; a partir de la parte comestible y sin eliminar el jugo, de frutas enteras o peladas en buen estado, debidamente maduras o, a partir de frutas conservadas por medios físicos.</p> <p><b>3.3 Jugo (zumo) concentrado de fruta.-</b> Es el producto obtenido a partir de jugo de fruta (definido en 3.1), al que se le ha eliminado físicamente una parte del agua en una cantidad suficiente para elevar los sólidos solubles (° Brix) en, al menos, un 50% más que el valor Brix establecido para el jugo de la fruta.</p> <p><b>3.4 Pulpa (puré) concentrada de fruta.-</b> Es el producto (definido en 3.2) obtenido mediante la eliminación física de parte del agua contenida en la pulpa.</p> <p><b>3.5 Jugo y pulpa concentrado edulcorado.-</b> Es el producto definido en 3.3 y 3.4 al que se le ha adicionado edulcorantes para ser reconstituido a un néctar o bebida, el grado de concentración dependerá de los volúmenes de agua a ser adicionados para su reconstitución y que cumpla con los requisitos de la tabla 1, ó el numeral 5.4.1</p> <p><b>3.6 Néctar de fruta.-</b> Es el producto pulposo o no pulposo sin fermentar, pero susceptible de fermentación, obtenido de la mezcla del jugo de fruta o pulpa, concentrados o sin concentrar o la mezcla de éstos, provenientes de una o más frutas con agua e ingredientes endulzantes o no.</p> <p><b>3.7 Bebida de fruta.-</b> Es el producto sin fermentar, pero fermentable, obtenido de la dilución del jugo o pulpa de fruta, concentrados o sin concentrar o la mezcla de éstos, provenientes de una o más frutas con agua, ingredientes endulzantes y otros aditivos permitidos.</p> <p style="text-align: center;"><b>4. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS</b></p> <p><b>4.1</b> El jugo y la pulpa debe ser extraído bajo condiciones sanitarias apropiadas, de frutas maduras, sanas, lavadas y sanitizadas, aplicando los Principios de Buenas Prácticas de Manufactura.</p> <p><b>4.2</b> La concentración de plaguicidas no deben superar los límites máximos establecidos en el Codex Alimentario (Volumen 2) y el FDA (Part. 193).</p> <p style="text-align: right;"><i>(Continúa)</i></p> <hr/> <p>DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, bebidas no alcohólicas, jugos, pulpas, concentrados, néctares, requisitos.</p>		

- 4.3** Los principios de buenas prácticas de manufactura deben propender reducir al mínimo la presencia de fragmentos de cáscara, de semillas, de partículas gruesas o duras propias de la fruta.
- 4.4** Los productos deben estar libres de insectos o sus restos, larvas o huevos de los mismos.
- 4.5** Los productos pueden llevar en suspensión parte de la pulpa del fruto finamente dividida.
- 4.6** No se permite la adición de colorantes artificiales y aromatizantes (con excepción de lo indicado en 4.7 y 4.9), ni de otras sustancias que disminuyan la calidad del producto, modifiquen su naturaleza o den mayor valor que el real.
- 4.7** Únicamente a las bebidas de fruta se pueden adicionar colorantes, aromatizantes, saborizantes y otros aditivos tecnológicamente necesarios para su elaboración establecidos en la NTE INEN 2 074.
- 4.8** Como acidificante podrá adicionarse jugo de limón o de lima o ambos hasta un equivalente de 3 g/l como ácido cítrico anhidro.
- 4.9** Se permite la restitución de los componentes volátiles naturales, perdidos durante los procesos de extracción, concentración y tratamientos térmicos de conservación, con aromas naturales.
- 4.10** Se permite utilizar ácido ascórbico como antioxidante en límites máximos de 400 mg/kg.
- 4.11** Se puede adicionar enzimas y otros aditivos tecnológicamente necesarios para el procesamiento de los productos, aprobados en la NTE INEN 2 074, Codex Alimentario, o FDA o en otras disposiciones legales vigentes.
- 4.12** Se permite la adición de los edulcorantes aprobados por la NTE INEN 2 074, Codex Alimentario, y FDA o en otras disposiciones legales vigentes.
- 4.13** Sólo a los néctares de fruta pueden añadirse miel de abeja y/o azúcares derivados de frutas.
- 4.14** Se pueden adicionar vitaminas y minerales de acuerdo con lo establecido en la NTE INEN 1 334-2 y en las otras disposiciones legales vigentes.
- 4.15** La conservación del producto por medios físicos puede realizarse por procesos térmicos: pasteurización, esterilización, refrigeración, congelación y otros métodos adecuados para ese fin; se excluye la radiación ionizante.
- 4.16** La conservación de los productos por medios químicos puede realizarse mediante la adición de las sustancias indicadas en la tabla 15 de la NTE INEN 2 074.
- 4.17** Los productos conservados por medios químicos deben ser sometidos a procesos térmicos.
- 4.18** Se permite la mezcla de una o más variedades de frutas, para elaborar estos productos y el contenido de sólidos solubles ("Brix), será ponderado al aporte de cada fruta presente.
- 4.19** Puede añadirse jugo obtenido de la mandarina *Citrus reticulata* y/o híbridos al jugo de naranja en una cantidad que no exceda del 10% de sólidos solubles respecto del total de sólidos solubles del jugo de naranja.
- 4.20** Puede añadirse jugo de limón (*Citrus limon* (L.) Burm. f. *Citrus limonum* Rissa) o jugo de lima (*Citrus aurantifolia* (Christm.), o ambos, al jugo de fruta hasta 3 g/l de equivalente de ácido cítrico anhidro para fines de acidificación a jugos no endulzados.
- 4.21** Puede añadirse jugo de limón o jugo de lima, o ambos, hasta 5 g/l de equivalente de ácido cítrico anhidro a néctares de frutas.
- 4.22** Puede añadirse al jugo de tomate (*Lycopersicon esculentum* L) sal y especias así como hierbas aromáticas (y sus extractos naturales).

(Continúa)

**4.23** Se permite la adición de dióxido de carbono, mayor a 2 g/kg, para que al producto se lo considere como gasificado.

**4.24** A las bebidas de frutas cuando se les adicione gas carbónico se las considerará bebidas gaseosas y deberán cumplir los requisitos de la NTE INEN 1 101.

## 5. REQUISITOS

### 5.1 Requisitos específicos para los jugos y pulpas de frutas

**5.1.1** El jugo puede ser turbio, claro o clarificado y debe tener las características sensoriales propias de la fruta de la cual procede.

**5.1.2** La pulpa debe tener las características sensoriales propias de la fruta de la cual procede.

**5.1.3** El jugo y la pulpa debe estar exento de olores o sabores extraños u objetables.

#### 5.1.4 *Requisitos físico- químico*

**5.1.4.1** Los jugos y las pulpas ensayados de acuerdo a las normas técnicas ecuatorianas correspondientes, deben cumplir con las especificaciones establecidas en la tabla 1.

### 5.2 Requisitos específicos para los néctares de frutas

**5.2.1** El néctar puede ser turbio o claro o clarificado y debe tener las características sensoriales propias de la fruta o frutas de las que procede.

**5.2.2** El néctar debe estar exento de olores o sabores extraños u objetables.

#### 5.2.3 *Requisitos físico - químicos*

**5.2.3.1** El néctar de fruta debe tener un pH menor a 4,5 (determinado según NTE INEN 389).

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

(Continúa)

TABLA 1. Especificaciones para los jugos o pulpas de fruta

FRUTA	Nombre Botánico	Sólidos Solubles <sup>a)</sup> Mínimo NTE INEN 380
Acerola	<i>Malpighia sp</i>	6,0
Albaricoque (Damasco)	<i>Prunus armeniaca</i> L.	11,5
Arándano (mirtilo)	<i>Vaccinium myrtillus</i> L. <i>Vaccinium corymbosum</i> L. <i>Vaccinium angustifolium</i>	10,0
Arazá	<i>Eugenia stipitata</i>	4,8
Babaco	<i>Carica pentagona</i> Heilb	5,0
Banano	<i>Musa, spp</i>	21,0
Borojo	<i>Borojoa spp</i>	7,0
Carambola (Grosella china)	<i>Averrhoa carambola</i>	5,0
Claudia ciruela	<i>Prunus domestica</i> L.	12,0
Coco (1)	<i>Cocos nucifera</i> L.	5,0
Coco (2)	<i>Cocos nucifera</i> L.	4,0
Durazno (Melocotón)	<i>Prunus pérsica</i> L.	9,0
Frutilla	<i>Fragaria spp</i>	6,0
Frambuesa roja	<i>Rubus idaeus</i> L.	7,0
Frambuesa negra	<i>Rubus occidentalis</i> L.	11,0
Guanábana	<i>Anona muricata</i> L.	11,0
Guayaba	<i>Psidium guajava</i> L.	5,0
Kiwi	<i>Actinidia deliciosa</i>	8,0
Litchi	<i>Litchi chinensis</i>	11,0
Lima	<i>Citrus aurantifolia</i>	4,5
Limón	<i>Citrus limon</i> L.	4,5
Mandarina	<i>Citrus reticulata</i>	10,0
Mango	<i>Mangifera indica</i> L.	11,0
Manzana	<i>Malus domestica</i> Borkh	6,0
Maracuyá (Parchita)	<i>Passiflora edulis</i> Sims	12,0
Marañón	<i>Anacardium occidentale</i> L.	11,5
Melón	<i>Cucumis melo</i> L.	5,0
Mora	<i>Rubus spp.</i>	6,0
Naranja	<i>Citrus sinnensis</i>	9,0
Naranjilla (Lulo)	<i>Solanum quitoense</i>	6,0
Papaya (Lechosa)	<i>Carica papaya</i>	8,0
Pera	<i>Pyrus communis</i> L.	10,0
Piña	<i>Ananas comosus</i> L.	10,0
Sandia	<i>Citrullus lanatus</i> Thunb	6,0
Tamarindo	<i>Tamarindus indica</i> L.	18,0*
Tomate de árbol	<i>Cyphomandra betacea</i>	8,0
Tomate	<i>Lycopersicon esculentum</i> L.	4,5
Toronja (Pomelo)	<i>Citrus paradisi</i>	8,0
Uva	<i>Vitis spp</i>	11,0

<sup>a)</sup> En grados Brix a 20 °C (con exclusión de azúcar)

(1) Este producto se conoce como "agua de coco" el cual se extrae directamente del fruto sin exprimir la pulpa.

(2) Es la emulsión extraída del endosperma (almendra) maduro del coco, con o sin adición de agua de coco

\* Para extraer el jugo del tamarindo debe hacerse en extracción acuosa, lo cual baja el contenido de sólidos solubles desde 60 °Brix, que es su Brix natural, hasta los 18 °Brix en el extracto.

NOTA 1. Para las frutas que no se encuentran en la tabla el mínimo de grados Brix será el Brix del jugo o pulpa obtenido directamente de la fruta

(Continúa)



TABLA 2. Especificaciones para el néctar de fruta

FRUTA	Nombre Botánico	% Aporte de jugo de fruta	Sólidos Solubles <sup>a)</sup> Mínimo NTE INEN 380
Acerola	<i>Malpighia sp</i>	25	1,5
Albaricoque (Damasco)	<i>Prunus armeniaca</i> L.	40	4,6
Arándano (mirtilo.)	<i>Vaccinium myrtillus</i> L. <i>Vaccinium corymbosum</i> L. <i>Vaccinium angustifolium</i>	40	4,0
Arazá	<i>Eugenia stipitata</i>	*	*
Babaco	<i>Carica pentagona</i> Heilb	25	1,25
Banano	<i>Musa, spp</i>	25	5,25
Borojo	<i>Borojoa spp</i>	25	1,75
Carambola(Grosella china)	<i>Averrhoa carambola</i>	25	1,25
Claudia ciruela	<i>Prunus domestica</i> L.	50	6,0
Coco (1)	<i>Cocos nucifera</i> L.	25	1,25
Coco (2)	<i>Cocos nucifera</i> L.	25	1,0
Durazno (Melocotón)	<i>Prunus pérsica</i> L.	40	3,6
Frutilla	<i>Fragaria spp</i>	40	2,4
Frambuesa roja	<i>Rubus idaeus</i> L.	40	2,8
Frambuesa negra	<i>Rubus occidentalis</i> L.	25	2,75
Guanábana	<i>Anona muricata</i> L.	25	2,75
Guayaba	<i>Psidium guajava</i> L.	25	1,25
Kiwí	<i>Actinidia deliciosa</i>	*	*
Litchi	<i>Litchi chinensis</i>	20	2,24
Lima	<i>Citrus aurantifolia</i>	25	1,13
Limón	<i>Citrus limon</i> L.	25	1,13
Mandarina	<i>Citrus reticulata</i>	50	5,0
Mango	<i>Mangifera indica</i> L.	25	2,75
Manzana	<i>Malus domestica</i> Borkh	50	3,0
Maracuyá (Parchita)	<i>Passiflora edulis</i> Sims	*	*
Marañón	<i>Anacardium occidentale</i> L.	25	2,88
Melón	<i>Cucumis melo</i> L.	35	1,75
Mora	<i>Rubus spp</i>	30	1,8
Naranja	<i>Citrus sinnensis</i>	50	4,5
Naranja (Lulo)	<i>Solanum quitoense</i>	*	*
Papaya (Lechosa)	<i>Carica papaya</i>	25	2,0
Pera	<i>Pyrus communis</i> L.	40	4,0
Piña	<i>Ananas comosus</i> L.	40	4,0
Sandia	<i>Citrullus lanatus</i> Thunb	40	2,4
Tamarindo	<i>Tamarindus indica</i> L.	*	*
Tomate de árbol	<i>Cyphomandra betacea</i>	25	2,0
Tomate	<i>Lycopersicon esculentum</i> L.	50	2,25
Toronja (Pomelo)	<i>Citrus paradisi</i>	50	4,0
Uva	<i>Vitis spp</i>	50	5,5
Otros:			
- Alto contenido de pulpa o aroma fuerte		25	--
- Baja acidez , bajo contenido de pulpa o aroma bajo a medio		50	--

\* Elevada acidez , la cantidad suficiente para lograr una acidez mínima de 0,5 % (como ácido cítrico)

a) En grados Brix a 20°C (con exclusión de azúcar)

(Continúa)

### 5.3 Requisitos específicos para los jugos y pulpas concentradas.

**5.3.1** El jugo concentrado puede ser turbio, claro o clarificado y debe tener las características sensoriales propias de la fruta de la cual procede.

**5.3.2** La pulpa concentrada debe tener las características sensoriales propias de la fruta de la cual procede.

**5.3.3** El jugo y pulpa concentrado, con azúcar o no, debe estar exento de olores o sabores extraños u objetables.

**5.3.4** El contenido de sólidos solubles (°Brix a 20 °C con exclusión de azúcar) en el jugo concentrado será por lo menos, un 50% más que el contenido de sólidos solubles en el jugo original (Ver tabla 1 de esta norma).

### 5.4 Requisitos específicos para las bebidas de frutas

**5.4.1** En las bebidas el aporte de fruta no podrá ser inferior al 10 % m/m, con excepción del aporte de las frutas de alta acidez (acidez superior al 1,00 mg/100 cm<sup>3</sup> expresado como ácido cítrico anhidro) que tendrán un aporte mínimo del 5% m/m

**5.4.2** El pH será inferior a 4,5 (determinado según NTE INEN 389)

**5.4.3** Los grados brix de la bebida serán proporcionales al aporte de fruta, con exclusión del azúcar añadida.

### 5.5 Requisitos microbiológicos

**5.5.1** El producto debe estar exento de bacterias patógenas, toxinas y de cualquier otro microorganismo causante de la descomposición del producto.

**5.5.2** El producto debe estar exento de toda sustancia originada por microorganismos y que representen un riesgo para la salud.

**5.5.3** El producto debe cumplir con los requisitos microbiológicos establecidos en la tabla 3, tabla 4, o con el numeral 5.5.4

**TABLA 3. Requisitos microbiológicos para productos congelados**

	<b>n</b>	<b>m</b>	<b>M</b>	<b>c</b>	<b>Método de ensayo</b>
Coliformes NMP/cm <sup>3</sup>	3	< 3	--	0	NTE INEN 1529-6
Coliformes fecales NMP/cm <sup>3</sup>	3	< 3	--	0	NTE INEN 1529-8
Recuento de esporas clostridium sulfito reductoras UFC/cm <sup>3</sup> <sup>1)</sup>	3	< 10	--	0	NTE INEN 1529-18
Recuento estándar en placa REP UFC/cm <sup>3</sup>	3	1,0x10 <sup>2</sup>	1,0x10 <sup>3</sup>	1	NTE INEN 1529-5
Recuento de mohos y levaduras UP/ cm <sup>3</sup>	3	1,0x10 <sup>2</sup>	1,0x10 <sup>3</sup>	1	NTE INEN 1529-10

<sup>1)</sup> Para productos enlatados.

(Continúa)

**TABLA 4. Requisitos microbiológicos para los productos pasteurizados**

	<b>n</b>	<b>m</b>	<b>M</b>	<b>c</b>	<b>Método de ensayo</b>
Coliformes NMP/cm <sup>3</sup>	3	< 3	--	0	NTE INEN 1529-6
Coliformes fecales NMP/cm <sup>3</sup>	3	< 3	--	0	NTE INEN 1529-8
Recuento estándar en placa REP UFC/cm <sup>3</sup>	3	< 10	10	1	NTE INEN 1529-5
Recuento de mohos y levaduras UP/ cm <sup>3</sup>	3	< 10	10	1	NTE INEN 1529-10

En donde:

NMP = número más probable  
 UFC = unidades formadoras de colonias  
 UP = unidades propagadoras  
 n = número de unidades  
 m = nivel de aceptación  
 M = nivel de rechazo  
 c = número de unidades permitidas entre m y M

**5.5.4** Los productos envasados asépticamente deben cumplir con esterilidad comercial de acuerdo a la NTE INEN 2 335

#### 5.6 Contaminantes

**5.6.1** Los límites máximos de contaminantes no deben superar lo establecido en la tabla 5

**TABLA 5. Límites máximos de contaminantes**

	<b>Límite máximo</b>	<b>Método de ensayo</b>
Arsénico, As mg/kg	0,2	NTE INEN 269
Cobre, Cu mg/kg	5,0	NTE INEN 270
Estaño, Sn mg/kg *	200	NTE INEN 385
Zinc, Zn mg/kg	5,0	NTE INEN 399
Hierro, Fe mg/kg	15,0	NTE INEN 400
Plomo, Pb mg/kg	0,05	NTE INEN 271
Patulina (en jugo de manzana)**, mg/kg	50	AOAC 49.7.01
Suma de Cu, Zn, Fe mg/kg	20	
* En el producto envasado en recipientes estañados		
** La patulina es una micotoxina formada por una lactona hemiacetálica, producida por especies del género Aspergillus, Penicillium y Byssoclamys.		

#### 5.7 Requisitos Complementarios

**5.7.1** El espacio libre tendrá como valor máximo el 10 % del volumen total del envase (ver NTE INEN 394).

**5.7.2** El vacío referido a la presión atmosférica normal, medido a 20 °C, no debe ser menor de 320 hPa (250 mm Hg) en los envases de vidrio, ni menor de 160 hPa (125 mm Hg) en los envases metálicos. (ver NTE INEN 392).

(Continúa)

## 6. INSPECCIÓN

**6.1 Muestreo.** El muestreo debe realizarse de acuerdo a la NTE INEN 378.

**6.2 Aceptación o Rechazo.** Se aceptan los productos si cumplen con los requisitos establecidos en esta norma, caso contrario se rechaza.

## 7. ENVASADO Y EMBALADO

**7.1** El material de envase debe ser resistente a la acción del producto y no debe alterar las características del mismo.

**7.2** Los productos se deben envasar en recipientes que aseguren su integridad e higiene durante el almacenamiento, transporte y expendio.

**7.3** Los envases metálicos deben cumplir con la NTE INEN 190, Codex Alimentario y FDA.

## 8. ROTULADO

**8.1** El rotulado debe cumplir con los requisitos establecidos en la NTE INEN 1 334-1 y 1 334-2, y en otras disposiciones legales vigentes.

**8.2** En el rotulado debe estar claramente indicada la forma de reconstituir el producto.

**8.3** No debe tener leyendas de significado ambiguo, ni descripción de características del producto que no puedan ser comprobadas.

*(Continúa)*

## Anexo I. 7



Quito – Ecuador

**NORMA  
TÉCNICA  
ECUATORIANA**

**NTE INEN 2825**  
2013-11

**NORMA PARA LAS CONFITURAS, JALEAS Y MERMELADAS  
(CODEX STAN 296-2009, MOD)**

STANDARD FOR JAMS, JELLIES AND MARMALADES (CODEX STAN 296-2009, MOD)

---

Correspondencia:

Esta norma técnica ecuatoriana es una adopción modificada de la Norma Internacional CODEX STAN 296-2009 (Adoptado en 2009, Esta Norma reemplaza las normas individuales para la mermelada de agrios (CODEX STAN 80-1981) y las compotas (conservas de frutas) y jaleas (CODEX STAN 79-1981)).

---

DESCRIPTORES: frutas y productos derivados, confituras, jaleas, mermeladas  
ICS: 67.080.10

15  
Páginas

© CODEX 2009- Todos los derechos reservados  
© INEN 2013

**NORMA DEL CODEX  
PARA LAS CONFITURAS, JALEAS Y MERMELADAS  
(CODEX STAN 296-2009)**

**1 ÁMBITO DE APLICACIÓN**

1.1 Esta Norma se aplica a las confituras, jaleas y mermeladas, según se definen en la Sección 2 *infra*, que están destinadas al consumo directo, inclusive para fines de hostelería o para reenvasado en caso necesario. Esta Norma no se aplica a:

- (a) los productos cuando se indique que están destinados a una elaboración ulterior, como aquellos destinados a la elaboración de productos de pastelería fina, pastelillos o galletitas; o
- (b) los productos que están claramente destinados o etiquetados para uso en alimentos para regímenes especiales; o
- (c) los productos reducidos en azúcar o con muy bajo contenido de azúcar;
- (d) productos donde los productos alimentarios que confieren un sabor dulce han sido reemplazados total o parcialmente por edulcorantes.

1.2 Los términos en inglés “*preserve*” o “*conserve*” se utilizan algunas veces para señalar a los productos regulados por esta Norma. Por ello y para efectos de esta Norma, de aquí en adelante los términos indicados anteriormente deberán cumplir con los requisitos establecidos en esta Norma para la confitura y la confitura “extra”.

**2 DESCRIPCIÓN**

**2.1 DEFINICIÓN DEL PRODUCTO**

Producto	Definición
<b>Confitura<sup>1</sup></b>	Es el producto preparado con fruta(s) entera(s) o en trozos, pulpa y/o puré de fruta(s) concentrado y/o sin concentrar, mezclado con productos alimentarios que confieren un sabor dulce según se definen en la Sección 2.2, con o sin la adición de agua y elaborado hasta adquirir una consistencia adecuada.
<b>Jalea</b>	Es el producto preparado con el zumo (jugo) y/o extractos acuosos de una o más frutas, mezclado con productos alimentarios que confieren un sabor dulce según se definen en la Sección 2.2, con o sin la adición de agua y elaborado hasta adquirir una consistencia gelatinosa semisólida.
<b>Mermelada de agrios</b>	Es el producto preparado con una o una mezcla de frutas cítricas y elaborado hasta adquirir una consistencia adecuada. Puede ser preparado con uno o más de los siguientes ingredientes: fruta(s) entera(s) o en trozos, que pueden tener toda o parte de la cáscara eliminada, pulpa(s), puré(s), zumo(s) (jugo(s)), extractos acuosos y cáscara que están mezclados con productos alimentarios que confieren un sabor dulce según se definen en la Sección 2.2, con o sin la adición de agua.
<b>Mermelada sin frutos cítricos</b>	Es el producto preparado por cocimiento de fruta(s) entera(s), en trozos o machacadas mezcladas con productos alimentarios que confieren un sabor dulce según se definen en la Sección 2.2 hasta obtener un producto semi-líquido o espeso/viscoso.
<b>Mermelada tipo jalea</b>	Es el producto descrito en la definición de mermelada de agrios de la que se le han eliminado todos los sólidos insolubles pero que puede o no contener una pequeña proporción de cáscara finamente cortada.

<sup>1</sup> La confitura de cítricos puede obtenerse a partir de la fruta entera cortada en rebanadas y/o en tiras delgadas.

Esta Norma reemplaza las normas individuales para la  
mermelada de agrios (CODEX STAN 80-1981) y  
las compotas (conservas de frutas) y jaleas (CODEX STAN 79-1981).

## 2.2 OTRAS DEFINICIONES

Para los fines de esta Norma también se aplicarán las definiciones siguientes:

Producto	Definición
<b>Fruta</b>	Se entiende por "fruta" todas las frutas y hortalizas reconocidas como adecuadas que se usan para fabricar confituras, incluyendo, pero sin limitación a aquellas frutas mencionadas en esta Norma ya sean frescas, congeladas, en conserva, concentradas, deshidratadas (desecadas), o elaboradas y/o conservadas de algún modo, que son comestibles, están sanas y limpias, presentan un grado de madurez adecuado pero están exentas de deterioro y contienen todas sus características esenciales excepto que han sido recortadas, clasificadas y tratadas con algún otro método para eliminar cualquier maca (mancha), magulladura, parte superior, restos, corazón, pepitas (hueso/carozo) y que pueden estar peladas o sin pelar.
<b>Pulpa de fruta</b>	La parte comestible de la fruta entera, según corresponda, sin cáscara, piel, semillas, pepitas y partes similares, cortada en rodajas (rebanadas) o machacadas pero sin reducirla a un puré.
<b>Puré de fruta</b>	La parte comestible de la fruta entera, según corresponda, sin cáscara, piel, semillas, pepitas, y partes similares, reducida a un puré por tamizado (cribado) u otros procesos.
<b>Extractos acuosos</b>	El extracto acuoso de las frutas que, sujeto a las pérdidas que ocurren necesariamente durante un proceso de elaboración apropiado, contiene todos los componentes solubles en agua de la fruta en cuestión.
<b>Zumos (jugos) de frutas y concentrados</b>	Productos según se definen en la Norma General del Codex para Zumos (jugos) y Néctares de Frutas (CODEX STAN 247-2005).
<b>Frutos cítricos</b>	Frutas de la familia Citrus L.
<b>Productos alimentarios que confieren (al alimento) un sabor dulce</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(a) Todos los azúcares según se definen en la Norma del Codex para los Azúcares (CODEX STAN 212-1999);</li> <li>(b) Azúcares extraídos de frutas (azúcares de fruta);</li> <li>(c) Jarabe de fructosa;</li> <li>(d) Azúcar morena;</li> <li>(e) Miel según se define en la Norma del Codex para la Miel (CODEX STAN 12-1981).</li> </ul>

## 3 FACTORES ESENCIALES DE COMPOSICIÓN Y CALIDAD

### 3.1 COMPOSICIÓN

#### 3.1.1 Ingredientes básicos

- (a) Fruta, según se define en la Sección 2.2, en las cantidades establecidas en las Secciones 3.1.2 (a) – (d) presentadas más abajo.

En el caso de las jaleas, las cantidades, según corresponda, deberán calcularse después de deducir el peso del agua utilizada en la preparación de los extractos acuosos.

- (b) Productos alimentarios que confieren un sabor dulce según se definen en la Sección 2.2.

### 3.1.2 Contenido de fruta

Para las confituras y jalcas se deberán aplicar los siguientes porcentajes de contenido de fruta según se especifican en las Secciones 3.1.2 (a) o (b) y deberán etiquetarse de conformidad con las disposiciones de la Sección 8.2.

- (a) Los productos, según se definen en la Sección 2.1, deberán elaborarse de tal manera que la cantidad de fruta utilizada como ingrediente en el producto terminado no deberá ser menor a 45% en general a excepción de las frutas siguientes:
- 35% para grosellas negras, mangos, membrillos, rambután, grosellas rojas, escaramujos, hibisco, serba (bayas del serbal de cazadores/serbal silvestre) y espino falso (espino amarillo);
  - 30% para la guanábana (cachimón espinoso) y arándano;
  - 25% para la banana (plátano), "cempedak", jengibre, guayaba, jaca y zapote;
  - 23% para las manzanas de acajú;
  - 20% para el durián;
  - 10% para el tamarindo;
  - 8% para la granadilla y otras frutas de gran acidez y fuerte aroma.<sup>2</sup>

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

o

- (b) Los productos, según se definen en la Sección 2.1, deberán elaborarse de tal manera que la cantidad de fruta utilizada como ingrediente en el producto terminado no deberá ser menor a 35% en general a excepción de las frutas siguientes:
- 25% para grosellas negras, mangos, membrillos, rambután, grosellas rojas, escaramujos, hibisco, serba (bayas del serbal de cazadores/serbal silvestre) y espino falso (espino amarillo);
  - 20% para la guanábana (cachimón espinoso) y arándano;
  - 16% para la manzana de acajú;
  - 15% para la banana (plátano), "cempedak", guayaba, jaca y zapote;
  - 11 - 15% para el jengibre;
  - 10% para el durián;
  - 6% para la granadilla y el tamarindo y otras frutas de gran acidez y fuerte aroma.<sup>2</sup>

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

En el caso de la confitura de uva "Labrusca", cuando se añadan, como ingredientes facultativos, zumo (jugo) de uva o su concentrado, los mismos podrán constituir parte del contenido de fruta requerido.

#### (c) Mermelada de agrios

El producto, según se define en la Sección 2.1, deberá elaborarse de tal manera que la cantidad de fruta utilizada como ingrediente en la elaboración de 1000 g de producto terminado no deberá ser menor a 200 g de los cuales al menos 75 g, se deberán obtener del endocarpio<sup>3</sup>.

<sup>2</sup> Frutas que cuando se utilizan en porcentajes elevados pueden dar como resultado un producto de sabor desagradable al paladar de acuerdo con las preferencias del consumidor en el país de venta al por menor.

<sup>3</sup> En el caso de las frutas cítricas se entiende por endocarpio la pulpa de la fruta que normalmente está subdividida en segmentos y vesículas (envolturas) que contienen el zumo (jugo) y las semillas.



Además, el término "mermelada tipo jalea", según se define en la Sección 2.1, se puede utilizar cuando el producto no contiene materia insoluble; sin embargo, puede contener pequeñas cantidades de cáscara finamente cortada.

(d) *Mermelada sin frutos cítricos*

El producto, según se define en la Sección 2.1, deberá elaborarse de tal manera que la cantidad de fruta utilizada como ingrediente en el producto terminado no deberá ser menor al 30% en general a excepción de las frutas siguientes:

- 11% para el jengibre.

**3.1.3 Otros ingredientes autorizados**

En los productos cubiertos por esta Norma, se puede utilizar cualquier ingrediente apropiado de origen vegetal. Estos incluyen frutas, hierbas, especias, nueces (cacahuets), bebidas alcohólicas, aceites esenciales y grasas y aceites comestibles de origen vegetal (utilizados como agentes anticspumantes) en tanto que no se utilicen para enmascarar la mala (baja) calidad del producto y engañar al consumidor. Por ejemplo, el zumo (jugo) de frutas rojas (rojizas) y de remolacha (betarraga) puede agregarse únicamente a las confituras hechas de uva espinas, ciruelas, frambuesas, grosellas rojas, ruibarbo, escaramujos, hibisco o fresas (frutillas) tal como se define en las secciones 3.1.2 (a) y (b).

**3.2 SÓLIDOS SOLUBLES**

El contenido de sólidos solubles para los productos terminados definidos en las Secciones 3.1.2 (a) al (c), deberá estar en todos los casos entre el 60 al 65% o superior.<sup>4</sup> En el caso del producto terminado que se define en la Sección 3.1.2 (d), el contenido de sólidos solubles deberá estar entre el 40 - 65% o menos.

**3.3 CRITERIOS DE CALIDAD**

**3.3.1 Requisitos generales**

El producto final deberá tener una consistencia gelatinosa adecuada, con el color y el sabor apropiados para el tipo o clase de fruta utilizada como ingrediente en la preparación de la mezcla, tomando en cuenta cualquier sabor impartido por ingredientes facultativos o por cualquier colorante permitido utilizado. El producto deberá estar exento de materiales defectuosos normalmente asociados con las frutas. En el caso de la jalea y la jalea "extra", el producto deberá ser suficientemente claro o transparente.

**3.3.2 Defectos y tolerancias para las confituras**

Los productos regulados por las disposiciones de esta Norma deberán estar en su mayoría exentos de defectos tales como la presencia de materia vegetal como: cáscara o piel (si se declara como fruta pelada), huesos (carozo) y trozos de huesos (carozo) y materia mineral. En el caso de frutas del grupo de las moras, la granadilla y la pitahaya (fruta "dragón"), las semillas (pepitas) se considerarán como un componente natural de la fruta y no como un defecto a menos que el producto se presente como "sin semillas (pepitas)".

**3.4 CLASIFICACIÓN DE ENVASES "DEFECTUOSOS"**

Los envases que no cumplan uno o más de los requisitos pertinentes de calidad que se establecen en la Sección 3.3.1 se considerarán "defectuosos".

**3.5 ACEPTACIÓN DEL LOTE**

Se considerará que un lote cumple los requisitos pertinentes de calidad a los que se hace referencia en la Sección 3.3.1 cuando el número de envases "defectuosos", tal como se definen en la Sección 3.4, no sea mayor que el número de aceptación (c) del correspondiente plan de muestreo con un NCA de 6,5.

<sup>4</sup> De conformidad con la legislación del país de venta al por menor.

#### 4 ADITIVOS ALIMENTARIOS

Solo las clases de aditivos alimentarios indicadas abajo están tecnológicamente justificadas y pueden ser empleadas en productos amparados por esta Norma. Dentro de cada clase de aditivo solo aquellos aditivos alimentarios indicados abajo, o relacionados, pueden ser empleados y solo para aquellas funciones, y dentro de los límites, especificados.

4.1 En los alimentos regulados por la presente Norma podrán emplearse reguladores de acidez, antiespumantes, endurecedores, conservantes y espesantes de conformidad con el Cuadro 3 de la Norma General del Codex para los Aditivos Alimentarios (CODEX STAN 192-1995).

#### 4.2 REGULADORES DE LA ACIDEZ

No. SIN	Nombre del aditivo alimentario	Dosis máxima
334; 335(i), (ii); 336(i), (ii); 337	Tartratos	3.000 mg/kg

#### 4.3 AGENTES ANTIESPUMANTES

No. SIN	Nombre del aditivo alimentario	Dosis máxima
900a	Polidimetilsiloxano	10 mg/kg

#### 4.4 COLORANTES

No. SIN	Nombre del aditivo alimentario	Dosis máxima
100(i)	Curcumina	500 mg/kg
101(i), (ii)	Riboflavinas	200 mg/kg
104	Amarillo de quinoleina	100 mg/kg
110	Amarillo ocaso FCF	300 mg/kg
120	Carmines	200 mg/kg
124	Ponceau 4R (Rojo de cochinilla A)	100 mg/kg
129	Rojo allura AC	100 mg/kg
133	Azul brillante FCF	100 mg/kg
140	Clorofilas	BPF
141(i), (ii)	Clorofilas y clorofilinas, complejos cúpricos	200 mg/kg
143	Verde sólido FCF	400 mg/kg
150a	Caramelo I - caramelo puro	BPF
150b	Caramelo II - caramelo al sulfito	80.000 mg/kg
150c	Caramelo III - caramelo al amoniaco	80.000 mg/kg
150d	Caramelo IV - caramelo al sulfito amónico	1.500 mg/kg
160a(i)	Carotenos, <i>beta</i> -, sintéticos	500 mg/kg solos o combinados
160a(iii)	Carotenos, <i>beta</i> -, <i>Blakeslea trispora</i>	
160e	Carotenal, <i>beta</i> -apo-8'-	
160f	Éster etílico del ácido <i>beta</i> -apo-8'-carotenoico	
160a(ii)	Carotenos, <i>beta</i> -, vegetales	1.000 mg/kg
160d(i), 160d(iii)	Licopenos	100 mg/kg
161b(i)	Luteína de <i>Tagetes erecta</i>	100 mg/kg
162	Rojo de remolacha	BPF
163(ii)	Extracto de piel de uva	500 mg/kg
172(i)-(iii)	Óxidos de hierro	200 mg/kg

**4.5 CONSERVANTES**

No. SIN	Nombre del aditivo alimentario	Dosis máxima
200-203	Sorbatos	1.000 mg/kg
210-213	Benzoatos	1.000 mg/kg
220-225, 227, 228, 539	Sulfitos	50 mg/kg como SO <sub>2</sub> residual en el producto final, a excepción de cuando están elaborados con fruta sulfitada, donde la dosis máxima permitida es de 100 mg/kg en el producto final

**4.6 AROMATIZANTES**

En los productos regulados por la presente Norma podrán emplearse los siguientes aromatizantes de conformidad con las buenas prácticas de fabricación y con las Directrices del Codex para el uso de aromatizantes (CAC/GL 66-2008): las sustancias aromatizantes naturales extraídas de las frutas designadas en el producto respectivo; aroma natural de menta (hierbabuena); aroma natural de canela; vainillina; vainilla o extractos de vainilla.

**5 CONTAMINANTES**

5.1 Los productos a los que se aplican las disposiciones de la presente Norma deberán cumplir con los niveles máximos de la Norma General del Codex para los Contaminantes y las Toxinas presentes en los Alimentos y Piensos (CODEX STAN 193-1995).

5.2 Los productos a los que se aplican las disposiciones de la presente Norma deberán cumplir con los límites máximos de plaguicidas establecidos por la Comisión del Codex Alimentarius.

**6 HIGIENE**

6.1 Se recomienda que los productos regulados por las disposiciones de la presente Norma se preparen y manipulen de conformidad con las secciones apropiadas del Código Internacional Recomendado de Prácticas - Principios Generales de Higiene de los Alimentos (CAC/RCP 1-1969) y otros textos pertinentes del Codex, tales como códigos de prácticas y códigos de prácticas de higiene.

6.2 El producto deberá ajustarse a los criterios microbiológicos establecidos de conformidad con los Principios para el Establecimiento y la Aplicación de Criterios Microbiológicos a los Alimentos (CAC/GL 21-1997).

**7 PESOS Y MEDIDAS****7.1 LLENADO MÍNIMO****7.1.1 Llenado del envase**

El envase deberá llenarse bien con el producto que deberá ocupar no menos del 90% de la capacidad de agua del envase (menos cualquier espacio superior necesario de acuerdo a las buenas prácticas de fabricación). La capacidad de agua del envase es el volumen de agua destilada a 20°C, que cabe en el envase cerrado cuando está completamente lleno.

**7.1.2 Clasificación de envases “defectuosos”**

Los envases que no cumplan los requisitos de llenado mínimo indicados en la Sección 7.1.1 se considerarán “defectuosos”.

### 7.1.3 Aceptación del lote

Se considerará que un lote cumple los requisitos de la Sección 7.1.1 cuando el número de envases “defectuosos”, que se definen la Sección 7.1.2, no sea mayor que el número de aceptación (c) del correspondiente plan de muestreo con un NCA de 6,5.

## 8 ETIQUETADO

8.1 Los productos regulados por las disposiciones de la presente Norma deberán etiquetarse de conformidad con Norma General del Codex para el Etiquetado de los Alimentos Preenvasados (CODEX STAN 1-1985). Además, se aplicarán las siguientes disposiciones específicas:

### 8.2 NOMBRE DEL PRODUCTO

8.2.1 El nombre del producto deberá ser:

En el caso del producto según se define en la Sección 3.1.2 (a):

- Confitura;
- Confitura “Extra”;
- Confitura con alto contenido de fruta;
- Jalea;
- Jalea “Extra”.

En el caso del producto según se define en la Sección 3.1.2 (b):

- Confitura (o fruta para untar);
- Jalea (o fruta para untar).

En el caso del producto según se define en la Sección 3.1.2 (c):

- Mermelada o mermelada tipo jalea.

En el caso del producto según se define en la Sección 3.1.2 (d):

- Mermelada de “X” (donde “X” es una fruta diferente a los agrios).

El nombre utilizado deberá estar de conformidad con la legislación del país de venta al por menor.

8.2.2 El nombre del producto deberá indicar la(s) fruta(s) utilizada(s), en orden decreciente de acuerdo al peso de la materia prima utilizada. En el caso de los productos elaborados con tres o más frutas distintas, se podrá utilizar la frase “mezcla de frutas” u otras palabras similares o por el número de frutas.

8.2.3 El nombre del producto puede indicar la variedad de fruta utilizada, p.ej. ciruela “Victoria” y/o puede incluir un adjetivo que describa las características específicas del producto, p.ej., “sin semillas (pepitas)”, “sin hebras (fibras)”.

### 8.3 DECLARACIÓN DE LA CANTIDAD DE FRUTA Y AZÚCAR

8.3.1 De acuerdo con la legislación o con los requisitos del país de venta al por menor, los productos regulados por las disposiciones de esta Norma pueden indicar el contenido de fruta utilizada como ingrediente, mediante la frase: “elaborado con X g de fruta por 100 g” y el contenido total de azúcar con la frase: “contenido total de azúcar de X g por 100 g”. Si se indica el contenido de fruta, éste deberá estar en relación con la cantidad y tipo de fruta utilizada como ingrediente en el producto a la venta, con la deducción del peso del agua utilizada en la preparación de los extractos acuosos.

#### 8.4 ETIQUETADO DE LOS ENVASES NO DESTINADOS A LA VENTA AL POR MENOR

La información relativa a los envases no destinados a la venta al por menor deberá figurar en el envase o en los documentos que lo acompañen, excepto que el nombre del producto, la identificación del lote y el nombre y dirección del fabricante, el envasador, el distribuidor o el importador, así como las instrucciones para el almacenamiento, deberán aparecer en el envase. Sin embargo, la identificación del lote y el nombre y dirección del fabricante, el envasador, el distribuidor o el importador podrán sustituirse por una marca de identificación, a condición de que dicha marca sea claramente identificable en los documentos que lo acompañan.

#### 9 MÉTODOS DE ANÁLISIS Y MUESTREO

Disposición	Método	Principio	Tipo
Llenado del envase	CAC/RM 46-1972 (Método General del Codex para las frutas y hortalizas elaboradas)	Pesaje	I
Llenado del envase en envases metálicos	ISO 90.1:1999	Pesaje	I
Sólidos solubles	AOAC 932.14C ISO 2173:2003 (Método General del Codex para las frutas y hortalizas elaboradas)	Refractometría	I

#### DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD DE AGUA DEL RECIPIENTE (CAC/RM 46-1972)

##### 1 ÁMBITO

Este método se aplica a los recipientes de vidrio.

##### 2 DEFINICIÓN

La capacidad de agua de un recipiente es el volumen de agua destilada a 20°C que cabe en el recipiente cerrado cuando está completamente lleno.

##### 3 PROCEDIMIENTO

3.1 Elegir un recipiente que no presente ningún defecto.

3.2 Lavar, secar y pesar el recipiente vacío.

3.3 Llenar el recipiente con agua destilada, a 20°C, hasta el nivel superior y pesar el recipiente llenado de este modo.

##### 4 CÁLCULO Y EXPRESIÓN DE LOS RESULTADOS

Restar el peso encontrado en el 3.2 del peso encontrado en 3.3. La diferencia debe considerarse como el peso de agua necesaria para llenar el recipiente. Los resultados se expresan en mililitros de agua.

**Planes de Muestreo**

El nivel apropiado de inspección se selecciona de la siguiente manera:

**NIVEL DE INSPECCIÓN I** Muestreo Normal

**NIVEL DE INSPECCIÓN II** Disputas

tamaño de la muestra para fines de arbitraje en el marco del Codex  
cumplimiento o necesidad de una mejor estimación del lote.

**PLAN DE MUESTREO 1**

(Nivel de inspección I, NCA = 6,5)

<b>EL PESO NETO ES MENOR O IGUAL A 1 KG (2,2 LB)</b>		
<b>Tamaño del Lote (N)</b>	<b>Tamaño de la Muestra (n)</b>	<b>Número de aceptación (c)</b>
4.800 o menos	6	1
4.801 - 24.000	13	2
24.001 - 48.000	21	3
48.001 - 84.000	29	4
84.001 - 144.000	38	5
144.001 - 240.000	48	6
más de 240.000	60	7
<b>EL PESO NETO ES MAYOR QUE 1 KG (2,2 LB) PERO NO MÁS QUE 4,5 KG (10 LB)</b>		
<b>Tamaño del Lote (N)</b>	<b>Tamaño de la Muestra (n)</b>	<b>Número de aceptación (c)</b>
2.400 o menos	6	1
2.401 - 15.000	13	2
15.001 - 24.000	21	3
24.001 - 42.000	29	4
42.001 - 72.000	38	5
72.001 - 120.000	48	6
más de 120.000	60	7
<b>EL PESO NETO ES MAYOR QUE 4,5 KG (10 LB)</b>		
<b>Tamaño del Lote (N)</b>	<b>Tamaño de la Muestra (n)</b>	<b>Número de aceptación (c)</b>
600 o menos	6	1
601 - 2.000	13	2
2.001 - 7.200	21	3
7.201 - 15.000	29	4
15.001 - 24.000	38	5
24.001 - 42.000	48	6
más de 42.000	60	7

**PLAN DE MUESTREO 2**  
(Nivel de inspección II, NCA = 6,5)

<b>EL PESO NETO ES MENOR O IGUAL A 1 KG (2,2 LB)</b>		
<b>Tamaño del Lote (N)</b>	<b>Tamaño de la Muestra (n)</b>	<b>Número de aceptación (c)</b>
4.800 o menos	13	2
4.801 - 24.000	21	3
24.001 - 48.000	29	4
48.001 - 84.000	38	5
84.001 - 144.000	48	6
144.001 - 240.000	60	7
más de 240.000	72	8
<b>EL PESO NETO ES MAYOR QUE 1 KG (2,2 LB) PERO NO MÁS QUE 4,5 KG (10 LB)</b>		
<b>Tamaño del Lote (N)</b>	<b>Tamaño de la Muestra (n)</b>	<b>Número de aceptación (c)</b>
2.400 o menos	13	2
2.401 - 15.000	21	3
15.001 - 24.000	29	4
24.001 - 42.000	38	5
42.001 - 72.000	48	6
72.001 - 120.000	60	7
más de 120.000	72	8
<b>EL PESO NETO ES MAYOR QUE 4,5 KG (10 LB)</b>		
<b>Tamaño del Lote (N)</b>	<b>Tamaño de la Muestra (n)</b>	<b>Número de aceptación (c)</b>
600 o menos	13	2
601 - 2.000	21	3
2.001 - 7.200	29	4
7.201 - 15.000	38	5
15.001 - 24.000	48	6
24.001 - 42.000	60	7
más de 42.000	72	8