



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA E
INDUSTRIAS**

CARRERA DE INGENIERÍA DE ALIMENTOS

**ELABORACIÓN DE GOMITAS DE MORTIÑO (*Vaccinium
floribundum*)**

**TRABAJO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO
DE INGENIERO EN ALIMENTOS**

VICENTE ALEJANDRO SAMANIEGO ESPINEL

DIRECTORA: ING. YOLANDA ARGÜELLO MSc

Quito, Julio 2016

© Universidad Tecnológica Equinoccial. 2016
Reservados todos los derechos de reproducción

FORMULARIO DE REGISTRO BIBLIOGRÁFICO
PROYECTO DE TITULACIÓN

DATOS DE CONTACTO	
CÉDULA DE IDENTIDAD:	1716681711
APELLIDO Y NOMBRES:	Samaniego Vicente Alejandro
DIRECCIÓN:	Solanda, Ignacio Arteta S16-19 y Av. Ajaví
EMAIL:	sid17alejo@hotmail.com
TELÉFONO FIJO:	022733653
TELÉFONO MOVIL:	0998143524

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	ELABORACIÓN DE GOMITAS DE MORTIÑO (<i>Vaccinium floribundum</i>)
AUTOR O AUTORES:	VICENTE ALEJANDRO SAMANIEGO ESPINEL
FECHA DE ENTREGA DEL PROYECTO DE TITULACIÓN:	17 de junio de 2016
DIRECTOR DEL PROYECTO DE TITULACIÓN:	ING. YOLANDA ARGUELLO
PROGRAMA	PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO <input type="checkbox"/>
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	INGENIERO EN ALIMENTOS
RESUMEN: Mínimo 250 palabras	El objetivo de este estudio fue determinar los parámetros óptimos de temperatura de pasteurización, porcentaje de pulpa de mortiño y otros ingredientes para la elaboración de gomitas de mortiño (<i>Vaccinium floribundum</i>) utilizando dos diferentes gelificantes naturales; grenetina y pectina para influir en sus características sensoriales, que mantengan las propiedades

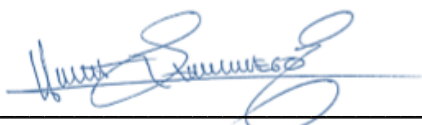
nutricionales de este fruto y que cumplan con los requisitos de elaboración de gomitas según la NTE INEN 2217 (2012). Se seleccionaron los frutos que alcanzaron su madurez y que estuvieron libres de cualquier enfermedad o plaga y se analizó sus características fisicoquímicas. Se utilizó un extractor para obtener el jugo de mortiño el cual fue sometido a dos tratamientos de pasteurización: 62 °C por 30 min y 71 °C por 15 s. Se determinó las propiedades fisicoquímicas del jugo de mortiño como concentración de sólidos solubles (°Brix) con el fin de concentrarlo añadiendo azúcar para alcanzar 50 °Brix que es la concentración óptima por evaporación (Grijalva, 2012); para ello se realizó un balance de masa. La concentración de los gelificantes (grenetina y pectina) a utilizarse, se determinaron por medio de pruebas preliminares. Los porcentajes de grenetina utilizados fueron 8 y 10 %, y de pectina 11 y 13 %. Por tanto se planteó un diseño experimental AxBxC donde: A correspondió a la variable temperatura de pasteurización del jugo en dos niveles a1: 62 °C por 30 min y a2: 71 °C por 15 s; la variable B correspondió al tipo de gelificante en dos niveles; b1: grenetina y b2: pectina, y C correspondió a la variable concentración de gelificante en dos niveles c1: concentración 1 y c2: concentración 2, los niveles de la variable C fueron distintos dependiendo del tipo de gelificante. Posteriormente se realizó la determinación de las variables de calidad de las gomitas mediante análisis químico como el porcentaje de humedad (% H₂O) y la Actividad de agua (aw) a fin de determinar el

	<p>producto de las mejores características tecnológicas de conservación. Los mejores tratamientos de elaboración de gomitas fueron las que se utilizó pectina 11 y 13 %, y cuyo jugo fue pasteurizado a 71 °C por 15 segundos, en los mismos se evaluó la aceptabilidad donde participaron 100 niños a quienes se les entregó una ficha con escala hedónica facial de 1 a 5 puntos, siendo 1 “Me disgusta mucho” y 5 “Me gusta mucho”; la muestra con mayor aceptabilidad fue la gomita elaborada con jugo pasteurizado a 71 °C durante 15 segundos y con 13 % de pectina. Se evaluó la calidad fisicoquímica, dando como resultado: 5.31 % de humedad, 8.23 % de proteína, 0.06 % de grasa, 0.94 % de ceniza, 84.12 % de carbohidratos y 369.94 Kcal/100 g de energía. Se analizó el porcentaje de sacarosa siendo 5.73 %, cumpliendo el requisito de calidad según la NTE INEN 2217 (2012), de un valor máximo de 50 %. Se cuantificó los antioxidantes del producto final resultando 18.12 Eq μmol Trolox/100 g muestra. Finalmente el análisis microbiológico del producto final resultó en aerobios mesófilos: < 10, NMP coliformes totales UFC/g: < 10 y mohos y levaduras, UP/g: < 10; siendo un alimento apto para el consumo humano.</p>
<p>PALABRAS CLAVES:</p>	<p>gomitas, mortiño, características fisicoquímicas, pasteurización, sólidos solubles, gelificante, porcentaje de humedad, actividad de agua, sacarosa, antioxidantes.</p>
<p>ABSTRACT:</p>	<p>The aim of this study was to find a formulation suitable for the production of</p>

mortiño (*Vaccinium floribundum*) gummies using two different natural gelling agents; Pectin and Grenetina and to influence its sensory characteristics to maintain the nutritional properties of this fruit and meet the requirements of elaboration of gummies according to NTE INEN 2217 (2012). Were selected the fruits that reached maturity and were free of any disease and their physicochemical characteristics were then analyzed. An extractor was used to obtain mortiño juice which underwent two treatments pasteurization: 62 °C for 30 min and 71 °C for 15 s. Soluble solids (Brix) mortiño juice was measured in order to concentrate adding sugar to reach 50 °Brix, for that mass balance was performed to determine the amount of sugar used. The concentration of gelling agents (gelatin and pectin) to be used, was determined by means of preliminary tests to determine the amounts to be used in the manufacture of gummies. The percentages of gelatin used were 8 to 10 %, and 11 and 13 % pectin. Thus it arose an experimental design AxBxC where: A corresponded to the variable juice pasteurization temperature on two levels a1: 62 °C for 30 min and a2: 71 °C for 15 s; the variable B corresponded to the type of gelling on two levels; b1: grenetina y b2: pectin, and C corresponded to the variable concentration of gelling in two levels; c1: concentration 1 and c2: concentration 2, levels variable C were different depending on the type of gelling. Subsequently determining quality dependent variables as the percentage of humidity (% H₂O) and water activity (a_w) to determine the product

	<p>of better technological characteristics was performed. The best treatments were gummies processing which 11% pectin and 13 % was used, and was pasteurized juice which at 71 ° C for 15 seconds, the acceptability was evaluated where 100 children participated who they were handed a card with facial hedonic scale of 1 to 5, the sample with higher acceptability was the gumdrop made with pasteurized juice at 71 °C for 15 seconds and 13 % pectin. the physico-chemical quality of the winning sample in the analysis of acceptability was evaluated, resulting in 5.31 % moisture, 8.23 % protein, 0.06 % fat, 0.94 % ash , 84.12 % carbohydrate and 369.94 Kcal / 100 g energy. The percentage of sucrose was analyzed resulting 5.73 %. Finally antioxidants of the final product were quantified and the result is 18.12 Eq micromol Trolox/100 g sample and microbiological analysis of the final product, resulting aerobics mesophilic: < 10, NMP coliforms: CFU/g < 10 and molds and yeasts: UP/g: < 10.</p>
<p>KEYWORDS</p>	<p>Gummies, mortiño, physicochemical characteristics, pasteurization, soluble solids, gelling, percentage of moisture, water activity, sucrose, antioxidants.</p>

Se autoriza la publicación de este Proyecto de Titulación en el Repositorio Digital de la Institución.

f: 

SAMANIEGO ESPINEL VICENTE ALEJANDRO

1716681711

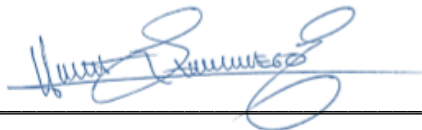
DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **SAMANIEGO ESPINEL VICENTE ALEJANDRO**, CI 1716681711 autor del proyecto titulado: **ELABORACIÓN DE GOMITAS DE MORTIÑO (*Vaccinium floribundum*)** previo a la obtención del título de **GRADO ACADÉMICO COMO APRECE EN EL CERTIFICADO DE EGRESAMIENTO** en la Universidad Tecnológica Equinoccial.

1. Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las Instituciones de Educación Superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.
2. Autorizo a la BIBLIOTECA de la Universidad Tecnológica Equinoccial a tener una copia del referido trabajo de graduación con el propósito de generar un Repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Quito, 28 de julio de 2016

f: f. _____



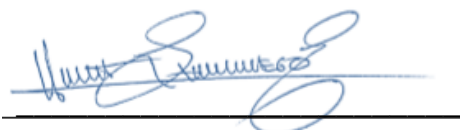
SAMANIEGO ESPINEL VICENTE ALEJANDRO

1716681711

DECLARACIÓN

Yo **VICENTE ALEJANDRO SAMANIEGO ESPINEL**, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Tecnológica Equinoccial puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normativa institucional vigente.



Vicente Alejandro Samaniego Espinel

C.I. 1716681711

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo que lleva por título “**Elaboración de gomitas de mortiño (*Vaccinium floribundum*)**”, que, para aspirar al título de Ingeniero de Alimentos fue desarrollado por **Vicente Alejandro Samaniego Espinel**, bajo mi dirección y supervisión, en la Facultad de Ciencias de la Ingeniería e Industrias; y cumple con las condiciones requeridas por el reglamento de Trabajos de Titulación artículos 19, 27 y 28.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Yolanda Argüello', is written over a horizontal line.

Ing. Yolanda Argüello MSc

DIRECTORA DEL TRABAJO

C.I.1801626464

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de manera especial a mis padres, quienes me han ofrecido su apoyo incondicional a lo largo de mi vida y que con sus palabras de aliento me ayudaron a culminar mi carrera.

AGRADECIMIENTOS

A mis padres, Blanca y Vicente, que gracias a su sacrificio, amor y apoyo incondicional, pude culminar mis estudios.

A mi tutora, Ing. Yolanda Arguello, que con sus conocimientos, consejos y paciencia, supo guiarme a lo largo del desarrollo de esta investigación.

A la Universidad Tecnológica Equinoccial, por brindarme las herramientas a lo largo de mis estudios y ser mí segundo hogar por todos estos años.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

	PÁGINA
RESUMEN	vi
ABSTRACT	viii
1. INTRODUCCIÓN	1
2. MARCO TEÓRICO	3
2.1. GOMITAS O GOMINOLAS	3
2.1.1. GENERALIDADES	3
2.1.2. ELABORACIÓN DE GOMITAS DE MORTIÑO (<i>Vaccinium meridionale</i>)	4
2.2. EL MORTIÑO	9
2.2.1. GENERALIDADES	9
2.2.2. PASTEURIZACIÓN DE JUGO DE FRUTAS Y VEGERALES	17
3. METODOLOGÍA	18
3.1. MATERIA PRIMA	18
3.1.1. CARACTERIZACIÓN DE LA MATERIA PRIMA	18
3.1.2. OBTENCIÓN DEL JUGO DE MORTIÑO	19
3.1.3. PASTEURIZACIÓN DEL JUGO DE MORTIÑO	19
3.2. ELABORACIÓN DE GOMITAS DE MORTIÑO	20
3.2.1. ELABORACIÓN DE JUGO CONCENTRADO	20
3.3. ANÁLISIS DE ACEPTABILIDAD	22
3.4. ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO DEL PRODUCTO FINAL	22
3.5. CUANTIFICACIÓN DE ANTIOXIDANTES	22
3.5.1. PREPARACIÓN DEL EXTRACTO	22

3.5.2. DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ANTIOXIDANTE	23
3.6. ANÁLISIS DE REQUISITOS PARA LA ELABORACIÓN DE GOMITAS	23
3.6.1. REQUISITOS PARA LA ELABORACIÓN DE GOMITAS	23
3.6.2. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO	23
3.7. DISEÑO EXPERIMENTAL Y PROCESAMIENTO DE CATOS	24
4. ANÁLISIS DE RESULTADOS	25
4.1. CARACTERIZACIÓN DE LA MATERIA PRIMA	25
4.2. ELABORACIÓN DE GOMITAS DE MORTIÑO	26
4.3. ELABORACIÓN DE LAS GOMITAS DE MORTIÑO	27
4.3.1. HUMEDAD	29
4.3.2. ACTIVIDAD DE AGUA	29
4.4. ANÁLISIS DE ACEPTABILIDAD	31
4.5. ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO DEL PRODUCTO FINAL	32
4.6. RESULTADOS CAPACIDAD ANTIOXIDANTE	33
4.7. ANÁLISIS DE REQUISITOS PARA LA ELABORACIÓN DE GOMITAS	34
4.7.1. REQUISITOS PARA LA ELABORACIÓN DE GOMITAS	34
4.7.2. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO	35
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	37
5.1. CONCLUSIONES	37
5.2. RECOMENDACIONES	38
BIBLIOGRAFÍA	40
ANEXOS	44

ÍNDICE DE TABLAS

	PÁGINA
Tabla 1. Características del mortiño (<i>Vaccinium floribundum</i>)	14
Tabla 2. Parámetros para el análisis proximal del mortiño	18
Tabla 3. Temperaturas y tiempos de pasteurización	19
Tabla 4. Formulación para la elaboración de gomitas de mortiño	20
Tabla 5. Requisitos para la elaboración de gomitas	23
Tabla 6. Parámetros para el análisis microbiológico del mortiño	24
Tabla 7. Caracterización fisicoquímica del fruto fresco de mortiño	25
Tabla 8. Formulaciones de jugo de mortiño y aditivos para la elaboración de gomitas	27
Tabla 9. Resultados experimentales del porcentaje de humedad de diferentes tratamientos experimentales de gomitas de mortiño	28
Tabla 10. Resultados del análisis fisicoquímico del producto final	33
Tabla 11. Requisitos para la elaboración de gomitas	34
Tabla 12. Parámetros para el análisis microbiológico de gomitas de mortiño	35

ÍNDICE DE FIGURAS

	PÁGINA
Figura 1. Diagrama de flujo del proceso productivo de gomitas	7
Figura 2. Agraz o mortiño (<i>Vaccinium meridionale</i>)	10
Figura 3. Zonas de cultivo de mortiño (<i>Vaccinium floribundum</i>)	12
Figura 4. Diagrama de flujo de la elaboración de gomitas de mortiño	21
Figura 5. Relación de porcentaje de humedad en los tratamientos	29
Figura 6. Relación de la actividad de agua en los tratamientos	30
Figura 7. Aceptabilidad sensorial de gomitas de mortiño	32

ÍNDICE DE ANEXOS

	PÁGINA
Anexo I. Encuesta de análisis de aceptabilidad de gomitas de mortiño	44
Anexo II. Variables de diseño para la elaboración de gomitas	45
Anexo III. Informe de resultados de análisis fisicoquímico del mortiño	46
Anexo IV. Balance de masa para la elaboración de gomitas de mortiño	47
Anexo V. Análisis de aceptabilidad sensorial de gomitas de mortiño	48
Anexo VI. Informe de resultados de análisis fisicoquímico de gomitas	49
Anexo VII. Resultados de análisis de requisitos para la elaboración de gomitas	50
Anexo VIII. Resultados del análisis microbiológico del mortiño	51

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue determinar los parámetros óptimos de temperatura de pasteurización, porcentaje de pulpa de mortiño y otros ingredientes para la elaboración de gomitas de mortiño (*Vaccinium floribundum*) utilizando dos diferentes gelificantes naturales; grenetina y pectina para influir en sus características sensoriales, que mantengan las propiedades nutricionales de este fruto y que cumplan con los requisitos de elaboración de gomitas según la NTE INEN 2217 (2012). Se seleccionaron los frutos que alcanzaron su madurez y que estuvieron libres de cualquier enfermedad o plaga y se analizó sus características fisicoquímicas. Se utilizó un extractor para obtener el jugo de mortiño el cual fue sometido a dos tratamientos de pasteurización: 62 °C por 30 min y 71 °C por 15 s. Se determinó las propiedades fisicoquímicas del jugo de mortiño como concentración de sólidos solubles (°Brix) con el fin de concentrarlo añadiendo azúcar para alcanzar 50 °Brix que es la concentración óptima por evaporación (Grijalva, 2012); para ello se realizó un balance de masa. La concentración de los gelificantes (grenetina y pectina) a utilizarse, se determinaron por medio de pruebas preliminares. Los porcentajes de grenetina utilizados fueron 8 y 10 %, y de pectina 11 y 13 %. Por tanto se planteó un diseño experimental AxBxC donde: A correspondió a la variable temperatura de pasteurización del jugo en dos niveles a1: 62 °C por 30 min y a2: 71 °C por 15 s; la variable B correspondió al tipo de gelificante en dos niveles; b1: grenetina y b2: pectina, y C correspondió a la variable concentración de gelificante en dos niveles c1: concentración 1 y c2: concentración 2, los niveles de la variable C fueron distintos dependiendo del tipo de gelificante. Posteriormente se realizó la determinación de las variables de calidad de las gomitas mediante análisis químico como el porcentaje de humedad (% H₂O) y la Actividad de agua (aw) a fin de determinar el producto de las mejores características tecnológicas de conservación. Los mejores tratamientos de elaboración de gomitas fueron

las que se utilizó pectina 11 y 13 %, y cuyo jugo fue pasteurizado a 71 °C por 15 segundos, en los mismos se evaluó la aceptabilidad donde participaron 100 niños a quienes se les entregó una ficha con escala hedónica facial de 1 a 5 puntos, siendo 1 “Me disgusta mucho” y 5 “Me gusta mucho”; la muestra con mayor aceptabilidad fue la gomita elaborada con jugo pasteurizado a 71 °C durante 15 segundos y con 13 % de pectina. Se evaluó la calidad fisicoquímica, dando como resultado: 5.31 % de humedad, 8.23 % de proteína, 0.06 % de grasa, 0.94 % de ceniza, 84.12 % de carbohidratos y 369.94 Kcal/100 g de energía. Se analizó el porcentaje de sacarosa siendo 5.73 %, cumpliendo el requisito de calidad según la NTE INEN 2217 (2012), de un valor máximo de 50 %. Se cuantificó los antioxidantes del producto final resultando 18.12 Eq μmol Trolox/100 g muestra. Finalmente el análisis microbiológico del producto final resultó en aerobios mesófilos: < 10, NMP coliformes totales UFC/g: < 10 y mohos y levaduras, UP/g: < 10; siendo un alimento apto para el consumo humano.

ABSTRACT

The aim of this study was to find a formulation suitable for the production of mortiño (*Vaccinium floribundum*) gummies using two different natural gelling agents; Pectin and Gellan and to influence its sensory characteristics to maintain the nutritional properties of this fruit and meet the requirements of elaboration of gummies according to NTE INEN 2217 (2012). Were selected the fruits that reached maturity and were free of any disease or pest and their physicochemical characteristics were then analyzed. An extractor was used to obtain mortiño juice which underwent two treatments pasteurization: 62 °C for 30 min and 71 °C for 15 s. Soluble solids (Brix) mortiño juice was measured in order to concentrate adding sugar to reach 50 °Brix, for that mass balance was performed to determine the amount of sugar used. The concentration of gelling agents (gelatin and pectin) to be used, was determined by means of preliminary tests to determine the amounts to be used in the manufacture of gummies. The percentages of gelatin used were 8 to 10 %, and 11 and 13 % pectin. Thus it arose an experimental design AxBxC where: A corresponded to the variable juice pasteurization temperature on two levels a_1 : 62 °C for 30 min and a_2 : 71 °C for 15 s; the variable B corresponded to the type of gelling on two levels; b_1 : gellan and b_2 : pectin, and C corresponded to the variable concentration of gelling in two levels; c_1 : concentration 1 and c_2 : concentration 2, levels variable C were different depending on the type of gelling. Subsequently determining quality dependent variables as the percentage of humidity (% H₂O) and water activity (aw) to determine the product of better technological characteristics was performed. The best treatments were gummies processing which 11% pectin and 13 % was used, and was pasteurized juice which at 71 °C for 15 seconds, the acceptability was evaluated where 100 children participated who they were handed a card with facial hedonic scale of 1 to 5, with 1 being assessed " Offs much " and 5 "I like very much"; the sample with higher acceptability was the gumdrop made with pasteurized juice at 71 °C for 15

seconds and 13 % pectin. the physico-chemical quality of the winning sample in the analysis of acceptability was evaluated, resulting in 5.31 % moisture, 8.23 % protein, 0.06 % fat, 0.94 % ash , 84.12 % carbohydrate and 369.94 Kcal / 100 g energy. The percentage of sucrose was analyzed resulting 5.73 %. Finally antioxidants of the final product were quantified and the result is 18.12 Eq micromol Trolox/100 g sample and microbiological analysis of the final product, resulting aerobics mesophilic: < 10, NMP coliforms: CFU/g < 10 and molds and yeasts: UP/g: < 10, being a food suitable for human consumption

1. INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

La elaboración de un confite como las gomitas es un proceso con distintas etapas, con la finalidad de obtener un producto de buena calidad; al mismo tiempo esta golosina puede incrementar su valor nutritivo si se añaden como ingredientes de la mezcla, las frutas y sus nutrientes como el mortiño (*Vaccinium floribundum*) para la elaboración de gomitas.

En la actualidad no existen productos elaborados con mortiño, sobre todo en el área de confites ya que en el Ecuador este fruto silvestre no se cultiva ni comercializa con estos fines.

El mortiño es un fruto silvestre que se da en los páramos de la sierra ecuatoriana. Su consumo ha disminuido con el pasar del tiempo y también ha comenzado a desaparecer debido a que no hay métodos para propagar la planta y solo se la puede adquirir en una época específica del año y siempre para el mismo uso, la elaboración de la colada morada; sin embargo, se podría ampliar su consumo si a este producto se lo destinara para la agroindustria (Lojan, 2003).

La pulpa de mortiño puede ser utilizada como materia prima para la elaboración de varios productos alimenticios como bebidas o confites (como las gomitas), ofreciendo a los consumidores nuevas alternativas de color, sabor, aroma y sobre todo que aporte sus beneficios nutricionales a la alimentación.

Las gomitas o gominolas se obtienen de soluciones de azúcar a las que se incorpora gelificantes como la grenetina; estos dan la textura característica al producto. La fórmula base para la elaboración de estos confites contiene de 20 a 30 % de agua, la cual se evapora durante el proceso de cocción formando una masa incolora, dulce y pegajosa.

Luego de preparada la masa base de las gomitas, se incorpora el color y el sabor según se necesite. Todos los ingredientes básicos se cuecen en recipientes de acero inoxidable a una temperatura de 103 a 110 °C; su aspecto final puede ser azucarado o abillantado (Charlie, 1999).

El objetivo general de esta investigación fue realizar un estudio para la elaboración de gomitas de mortiño (*Vaccinium floribundum*), y sus objetivos específicos fueron:

- Caracterizar la materia prima.
- Determinar los parámetros óptimos de temperatura y tiempo de pasteurización, porcentaje de jugo de mortiño y otros ingredientes para la elaboración de gomitas de mortiño.
- Caracterizar fisicoquímica y microbiológicamente el producto final.
- Evaluar la aceptabilidad del producto final por parte de consumidores habituales de gomitas.

2. MARCO TEÓRICO

2. MARCO TEÓRICO

2.1. GOMITAS O GOMINOLAS

2.1.1. GENERALIDADES

Los confites, según Morales (1999), se consideran a los alimentos procesados cuyo ingrediente principal es el azúcar, junto a otros productos alimenticios. Se distinguen diversas variedades de confites al recubrirlos con azúcar, coberturas, chocolates y otros ingredientes.

Los confites pueden tener varias formas de presentación, entre estas se encuentran las gomitas, cuyo contenido se formula con algún tipo de agente gelificante para que provea la golosina de textura elástica y gomosa mediante la mezcla de disímiles ingredientes entre los que se mencionan: gomas naturales, gelatina, pectina, agar-agar, glucosa, sacarosa, almidón y otras sustancias y aditivos alimentarios permitidos por el Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN, 2012).

Los productos de confitería son aquellos elaborados principalmente a partir de azúcar. Su preparación se basa en la preparación de jarabes concentrados de azúcar para luego someter a una cocción para concentrar la mezcla; el resto del proceso dependerá del tipo de dulce que se quiera realizar. Los productos de confitería se clasifican en no cristalinos si el azúcar no es un cristal y cristalinos si el azúcar se encuentra cristalizada (Cedeño, 2009).

Según el Instituto Ecuatoriano de Normalización, las gomitas son productos obtenidos por mezcla de gomas naturales, gelatinas, pectina, agaragar, glucosa, almidón, azúcares y otras sustancias y aditivos alimentarios permitidos (INEN, 2012).

Las gomitas o gominolas son productos de confitería compuestos por una pasta espesa elaborada con azúcar, aromatizada, coloreada mediante un generoso uso de aditivos, presentadas en diferentes formas y tamaños. Su

nutriente predominante son los hidratos de carbono simples, tales como: glucosa, sacarosa y fructosa, que brindan una fuente de energía de rápida asimilación (EROSKI CONSUMER, 2012).

Generalmente están conformadas por la combinación de varias sustancias que le dan ciertas características a las gomitas o gominolas:

- Gelatina: la gelatina es un coloide formado por proteínas. Se obtiene a partir del colágeno presente en el tejido conectivo animal.
- Almidón: es un polisacárido formado por amilosa y amilopectina que se extrae a partir de las plantas.
- Pectina: la pectina es un polisacárido o hidrocoloide. Es un gelificante de origen vegetal que se extrae principalmente a partir de manzanas y cítricos. Esta propiedad se aprovecha en la elaboración de mermeladas, por ejemplo (Atom, 2011).

2.1.2. ELABORACIÓN DE GOMITAS DE MORTIÑO (*Vaccinium meridionale*)

2.1.2.1. Requerimientos para la elaboración

Los requerimientos específicos en la elaboración de este producto se encuentran definido en base a la norma INEN para productos de confitería.

- La temperatura de proceso que se debe obtener para la realización de gomas comestibles es la denominada: Fase de Hebra y Perla, para lo que se debe obtener una temperatura de 103 a 110 °C.
- La humedad máxima permitida es de 10 a 25 %
- El porcentaje de azúcar debe ser de un 50 %
- Debe poseer una textura suave, esponjosa, masticable y no se debe pegar en los dientes

- Debe tener un sabor agradable
- La forma de identificar si el jarabe está listo es cuando vierte una pequeña porción en un vaso con agua fría y la gotita del jarabe al llegar al fondo mantiene su forma (Rodríguez, 2014).

Puntos críticos de control

- Alcanzar la ebullición del jarabe aproximadamente a 90 °C.
- Obtener la temperatura de proceso 103 a 110 °C (Rodríguez, 2014).

2.1.2.2. Descripción del proceso

En el proceso de elaboración de gomitas de mortiño se incluye selección y mezclado de materia prima e ingredientes según y formulaciones predeterminadas, determinación de los parámetros óptimos de temperatura de pasteurización, porcentaje de pulpa de mortiño para obtener el producto y finalmente las características fisicoquímica y microbiológicas del producto terminado. Para el proceso de elaboración se siguen los siguientes pasos:

- **Recepción de la materia prima**

Se reciben los distintos ingredientes que necesarios para la elaboración de las gomitas o gominolas entre los que se encuentran: agentes gelificantes, conservantes, fruta, azúcar, etc.

- **Inspección , selección y lavado**

Se realizará una clasificación del mortiño, seleccionando acorde a la madurez y estado físico, eliminándose frutos golpeados o en mal estado. Se lava el fruto, retirando de esta manera contaminante.

- **Despulpado de la fruta**

Se realizará el despulpado del mortiño para obtener la pulpa de la misma, agregándose conservantes.

- **Pesado**

El pesado de la pulpa y demás ingredientes se realiza por medio de una balanza, teniendo presente la fórmula para su elaboración.

- **Mezclado**

El mezclado se efectúa en un recipiente donde se agregan la pulpa de mortiño, el jarabe de azúcar, agua, glucosa, y conservante, se realiza de manera lenta hasta alcanzar una concentración homogénea.

- **Cocción**

La cocción se realiza en recipientes adecuado según las cantidades requeridas a una temperatura entre los 103 y 110 °C por un tiempo aproximado de 10 minutos.

- **Moldeado**

La mezcla se coloca en los moldes luego de retirada del proceso de cocción a una temperatura de 80 °C.

- **Enfriado**

La mezcla en los moldes se coloca en refrigeración con una temperatura de -2 °C aproximadamente cuatro horas.

- **Desmoldado**

Una vez enfriada y gelificada la mezcla, se retira las gomas de los moldes.

- **Empacado**

El empackado del producto terminado está en dependencia de la presentación escogida a la cual se le coloca etiquetas para su identificación (Rodríguez, 2014). En la Figura 1 se puede observar el diagrama de flujo para la elaboración de gomitas de frutas.

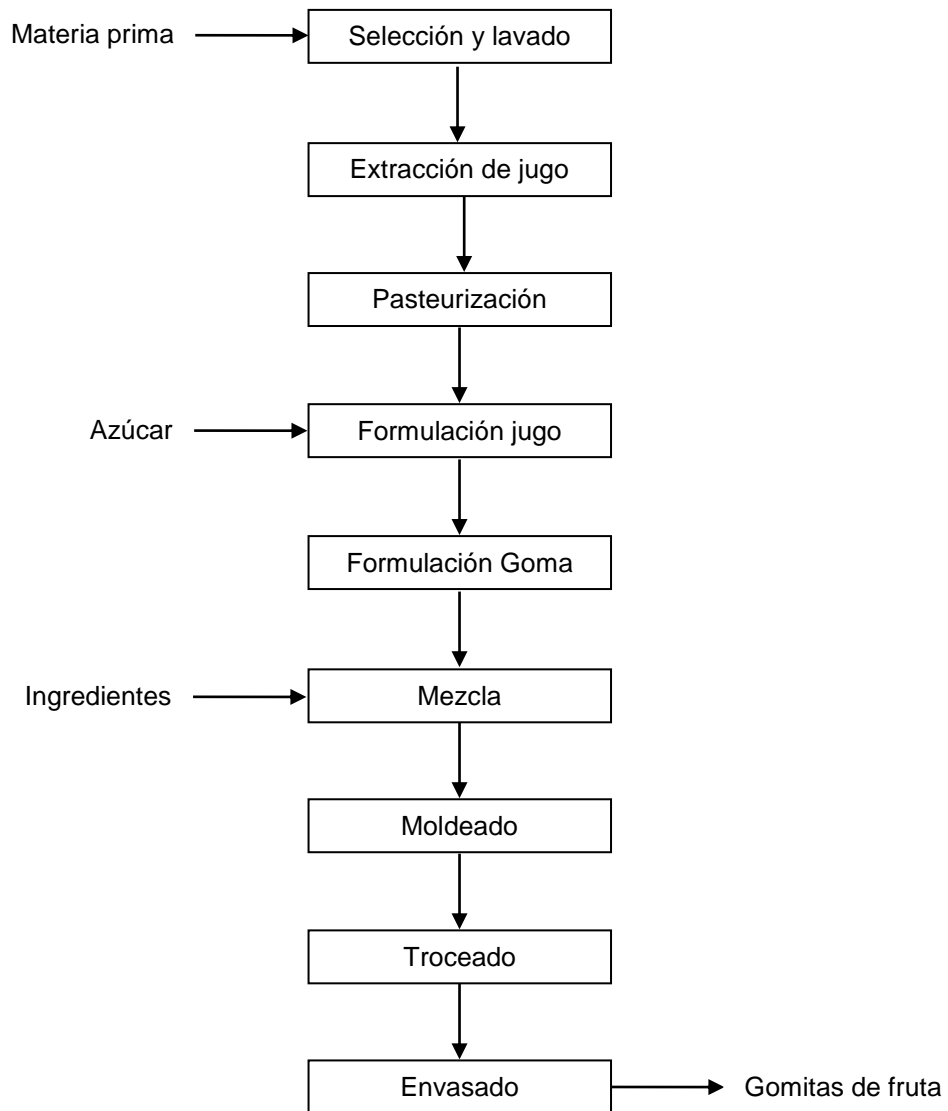


Figura 1. Diagrama de flujo del proceso productivo de gomitas

2.2.2.1. Materias primas para la elaboración de gomitas

- **Azúcar**

Según el IEDAR (2002), la sacarosa, llamada comúnmente azúcar, es obtenido de la planta de caña de azúcar es un ingrediente de sabor dulce que añadido a otros alimentos, aporta características de sabor y textura diferentes a muchos productos elaborados. Constituye una importante fuente de calorías en la dieta diaria gracias a su fácil asimilación.

Según la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 259 de Azúcar Blanco. Requisitos (2000), el azúcar esta comúnmente formado principalmente por sacarosa, que se extrae generalmente de la caña de azúcar (*Saccharum officinarum L*) o de la remolacha azucarera (*Beta Vulgaris L*).

- **Glucosa**

La glucosa es un monosacárido derivado de la hidrólisis del almidón o fécula de maíz o papa, es una solución acuosa concentrada y purificada de sacáridos nutritivos. La solución de glucosa da un color claro, se comercializa en forma de sirope y también en polvo. En la confitería, el jarabe de glucosa es el complemento del azúcar ordinario mejorando la textura, retarda la caramelización, detiene la cristalización y permite una mejor conservación al caramelo, tiene un poder edulcorante menor a la sacarosa (Badui, 2006)

Según el Instituto Ecuatoriano de Normalización, las gomitas son productos obtenidos por mezcla de gomas naturales, gelatinas, pectina, agaragar, glucosa, almidón, azúcares y otras sustancias y aditivos alimentarios permitidos (INEN, 2012).

- **Agua**

Según el Instituto Ecuatoriano de Normalización, el agua potable es aquella agua cuyas características físicas, químicas microbiológicas han sido tratadas a fin de garantizar su aptitud para consumo humano. En cambio el agua cruda está definida como el agua que se encuentra en la naturaleza y que no ha recibido ningún tratamiento para modificar sus características: físicas, químicas o microbiológicas (INEN, 2011).

- **Gelatina**

Según Badui (2006), la gelatina es una proteína derivada de la hidrolisis del colágeno, que se encuentra abundantemente en la piel y huesos de los mamíferos, también lo extraen de los restos de pollo, bovino y porcino. Aparte del uso en los alimentos es usado también en fármacos y adhesivos.

- **Acidulantes**

Los acidulantes realizan un incremento en la acidez del alimento, esto busca un sabor característicamente ácido, pero también se busca la conservación del producto, siendo el ácido cítrico muy usado para la elaboración de confites (BRISTHAR, 2010).

2.2. EL MORTIÑO

2.2.1. GENERALIDADES

En Ecuador existe gran variedad y riqueza de flora debido a que las civilizaciones anteriores que poblaron la región andina desarrollaron un

agricultura autóctona con gran cantidad de especies de plantas endémicas, las que fueron la base de su alimentación hasta la llegada de los españoles para colonizar que introdujeron especies exóticas traídas desde Europa.

Aun así dicha invasión vegetal no erradicó las especies nativas y aunque actualmente en la alimentación predominan cultivos de las plantaciones introducidas existen cultivos tradicionales que constituyen la base de la alimentación de las comunidades indígenas.

Una de dichas especies es el mortiño que según se registra en datos del Herbario de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador hay tres especies: *Vaccinium distichum*, *Vaccinium crenatum*, y *Vaccinium floribundum*, siendo esta última la especie más común.

También es conocida la planta como uva de monte, siendo endémica de los páramos ecuatorianos se ha usado por sus habitantes desde tiempos antiguos fundamentalmente en el Día de los Difuntos para la preparación de la colada morada.

Otros de los nombres vulgares con que se designa la planta en el país son: mortiño, uva de los Andes, manzanilla de cerro y raspadura quemada (Coba, Coronel, Verdugo, Paredes, Yugsi, & Huachi, 2012). En la Figura 2 se puede observar la planta de agraz o mortiño.



Figúra 2. Agraz o mortiño (*Vaccinium meridionale*)

(Riofrio, 2010)

Su altura puede alcanzar hasta los 2.5 m, es un árbol ramificado con hojas muy pequeñas que se caracterizan por tener un margen aserrado o crenado, a la vez que nervación pinnada y flores inferiores a un 1 cm, que pueden estar solas o en racimos.

La planta de mortiño presenta un tubo del cáliz articulado o no con el pedicelo, hipanto globoso, 5 lóbulos lanceolados; corola urceolada, blanca o rosada, con 5 lóbulos reflexos, estambres de 8 a 10, del mismo largo que el tubo de la corola, filamentos libres, anteras con túbulos cortos, dehiscencia apical poricida; ovario ínfero, 5 locular, estilo ligeramente más largo que el tubo de la corola. El fruto es una baya esférica de 5 a 8 mm de diámetro de color azul y azul oscuro, liso, a veces glauco (Coba, Coronel, Verdugo, Paredes, Yugsi, & Huachi, 2012).

2.2.1.1. Distribución geográfica

Esta planta crece en altitudes que varían desde los 1600 hasta los 3800 m de altitud, su desarrollo se da en climas templados y fríos que alcanzan temperaturas que oscilan entre los 8 a 16 °C, por lo que puede darse en los bosques seco montano bajo y húmedo montano, en suelos húmedos y bien drenados (Coba, Coronel, Verdugo, Paredes, Yugsi, & Huachi, 2012).

Las plantaciones se localizan distribuidas en diferentes lugares de los Andes ecuatorianos desde el norte de la provincia del Carchi hasta la provincia de Loja al sur y en Ecuador se considera un cultivo silvestre.

De acuerdo a la variedad de especies existentes en el país estas se localizan en diferentes provincias de la Sierra ecuatoriana: Carchi, Imbabura, Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua, Bolívar, Chimborazo, Cañar, Azuay y Loja (Coba, Coronel, Verdugo, Paredes, Yugsi, & Huachi, 2012). En la Figura 3 se puede observar las zonas donde se cultiva el mortiño en color verde.



Figura 3. Zonas de cultivo de mortiño (*Vaccinium floribundum*) en Ecuador
(de la Torre, 2008)

Es importante destacar que en el son pocos los páramos que poseen un número considerable de plantas, debido a la extensión de las áreas agrícolas que han arrinconado al mortiño en las zonas más altas del páramo, a partir de los 3500 metros (Ruiz, 2011).

2.2.1.2. Formas de empleo reconocidas en Ecuador.

Décadas atrás, este producto era considerado importante dentro de la alimentación ecuatoriana y se podía adquirir con facilidad en los campos de la Sierra, pero con el transcurso del tiempo su consumo es cada vez menor, además la planta está desapareciendo, a causa del insuficiente conocimiento que posee la población acerca de sus beneficios y lo complejo de su propagación.

Entre los usos reconocidos del mortiño se cita su empleo con fines de curación, pues los campesinos lo emplean para calmar el reumatismo, fiebres y cólicos; se usa también para sanar la gripe, la borrachera y los

dolencias del hígado y los riñones. Además para tratar dolencias pulmonares y la debilidad (Coba, Coronel, Verdugo, Paredes, Yugsi, & Huachi, 2012).

Además se emplea con fines ornamentales porque posee hojas con peculiaridades distintivas por ser brillantes, lisas, de color granate y rosadas en su juventud (Coba, Coronel, Verdugo, Paredes, Yugsi, & Huachi, 2012), y para reforestar los lugares quemados en los páramos. Sirve también para tinturar y sus hojas se emplean como forraje para alimentar los coderos que pastan en los páramos.

Por su sabroso sabor en Ecuador se emplea en la elaboración de postres, mermeladas, jugos, vinos, helados, mermeladas, jaleas, harina, frutos deshidratados, elaborados en panadería, bebidas no fermentadas, compotas y coladas (Coba, Coronel, Verdugo, Paredes, Yugsi, & Huachi, 2012).

Aun así, actualmente en Ecuador no se tiene conocimiento de cultivos comerciales de la especie, pues el comercio y explotación del recurso se sustenta en aprovechar las plantaciones silvestres en las distintas regiones de la sierra del país, por los habitantes de la localidad (Ruiz, 2011).

2.2.1.3. Características fisicoquímicas y bromatológicas del mortiño

El fruto del mortiño es una baya redonda de pulpa apenas pigmentada, dulce en madurez, y con una piel de color azul a casi negra, cubierta de un polvo blanquecino. Este fruto mide alrededor de 5 a 8 mm de diámetro (Ruiz, 2011). Por estar en estado salvaje, no ha pasado un proceso de selección y su calidad es versátil, ya que algunas frutas suelen ser jugosas y dulces y otras son apenas aceptables al paladar. Además el fruto tiene muchas y pequeñas semillas que son detectados con dificultad. En las Tabla 1 se muestran las características nutricionales del de mortiño.

Tabla 1. Características del mortiño (*Vaccinium floribundum*)

Grados Brix	12.6 - 6.0
Azúcares totales	9.56 % - 6.31 %
Azúcares reductores	7.82 % - 6.84 %
Pectinas	0.65 %
Fenoles (en 3 formas)	0.22 - 0.0018 %
pH del jugo	3.92 - 2.13
Humedad	83.2 %
Proteína	0.7 %
Grasa	0.5 %
Energía	62 Kcal
Carbohidratos	15.3 %
Vitamina C	14.1 mg/100 g

(Ruiz, 2011) .

Esta planta tiene propiedades nutricionales muy valiosas y reconocidas en varias investigaciones como la de Morales (2012), cuando expone que sus frutos tienen contenidos importantes de azúcares, minerales, antioxidantes, vitaminas del complejo B, C y minerales como potasio, calcio, y fósforo.

También se ha demostrado que el fruto contiene varios minerales como Fe, Cu, Zn, Ca, Mg, K, conteniendo 0,64 mg de Fe y 17 g Ca en 100 g de fruto fresco, estos valores aportan a la dieta diaria recomendada de 10 a 18 mg/día (Coba, Coronel, Verdugo, Paredes, Yugsi, & Huachi, 2012). También aporta una cuantiosa cantidad de vitaminas beneficiosas para la salud como

la tiamina, la riboflavina, la niacina, el ácido ascórbico, el ácido patoténico y los beta carotenos.

Entre sus componentes orgánicos se encuentran la glucosa, la fructosa y el ácido cítrico y málico, a los que responsabilizan de su sabor, también presenta compuestos nutraceuticos con propiedades antioxidantes, por lo que es considerado un poderoso antioxidante celular (Coba, Coronel, Verdugo, Paredes, Yugsi, & Huachi, 2012).

Además por sus propiedades físicas y químicas tiene como ventaja que al ser conservado en refrigeración no se alteran sus particularidades organolépticas y nutricionales, ni cambia en peso o volumen, para la preparación posterior de gran variedad de producto con valor agregado, lo supone una garantía de mercado permanente, aun en momentos que no sean comprendidos como época de cosecha (Coba, Coronel, Verdugo, Paredes, Yugsi, & Huachi, 2012).

2.2.1.4. Propiedades del Mortiño

Entre las funciones que destacan el mortiño se encuentra la acción antioxidante, lo cual permite la prevención del cáncer. Algunas de las células cancerígenas no son detectadas por el organismo, por lo que no pueden ser destruidas, favorecido esto por los radicales libres oxigenados, influyendo en el crecimiento y diseminación incontrolado.

Esta fruta posee como pigmentos naturales antiocianos y carotenoides de acción antioxidante, taninos, ácidos orgánicos, fibra, vitamina A, C y E, neutralizan la acción de los radicales libres que son nocivos para el organismo, dando lugar a efectos fisiológicos muy diversos antiinflamatorios y antibacterianos (Riofrio, 2010).

Los nutrientes presentados en el mortiño tales como antiocianos y carotenoides se consideran componentes anticarcinógenos permitiendo:

- a. Inhibir la iniciación tumoral
- b. Bloquear a los carcinógenos, impidiendo su acción
- c. Mejorar la respuesta inmunológica
- d. Inhibir las etapas de promoción del tumor
- e. Impedir las modificaciones genéticas relacionadas con la carcinogénesis (Riofrio, 2010).

2.2.1.5. Propiedad Astringente

El fruto del mortiño no solo posee vitamina C, antiocianos, carotenoides y flavonoides, sino que contiene taninos, los que proporcionan una acción astringente y bactericida.

La acción astringente favorece la cicatrización de heridas, pues facilita una capa protectora, que permite que los tejidos se regeneren, influyendo también con efecto antiinflamatorio y antihemorrágico (Hurtado, 2015).

La acción bactericida es debido a alguna de las sustancias químicas naturales presentes en el fruto, las que impiden el crecimiento de bacterias patógenas en el tracto urinario.

Parte de este mecanismo se lleva a cabo mediante la inhibición de la adherencia de estas bacterias, a la superficie de la mucosa del tracto urinario; esta acción es útil y es aprovechada en el tratamiento de infecciones de las vías urinarias como las cistitis que es una inflamación del interior de la vejiga normalmente causada por una infección bacteriana. La bacteria *Escherichia Coli*, es la causante habitual de la mayor parte de las cistitis. Situaciones de estreñimiento, la toma de antibióticos y la predisposición individual, se relacionan con un mayor riesgo de infecciones

urinarias, así como con una ingesta insuficiente de líquidos a lo largo del día (Riofrio, 2010).

2.2.2. PASTEURIZACIÓN DE JUGO DE FRUTAS Y VEGETALES

Para la elaboración de productos a base de frutas como conservas o bebidas, es necesario encontrar los métodos óptimos de manufactura que permitan obtener un producto final con características funcionales y alto valor nutricional en los que se mantengan propiedades organolépticas de aroma y sabor deseables (Villareal & Fernando, 2013).

Según Singh y Heldman (2009), la pasteurización se define como el aumento de una temperatura definida a un alimento por un periodo determinado de tiempo, se basa en la reducción de los agentes patógenos. Este proceso asegura que la probabilidad de supervivencia del patógeno sea insignificante.

El proceso tradicional de pasteurización consiste en calentar líquidos por lotes (generalmente alimentos) en recipientes a una temperatura de 63 °C durante 30 minutos (hernández & Candelas, 2010).

3. METODOLOGÍA

3. METODOLOGÍA

3.1. MATERIA PRIMA

Para la realización del presente estudio se utilizó el mortiño proveniente de la parroquia de Machachi del cantón Mejía, se adquirió en el Mercado Mayorista, al sur de Quito.

Inicialmente se procedió a seleccionar los frutos que alcanzaron su madurez de consumo, es decir, el tamaño y color requeridos, en buen estado, que no hayan sido aplastados y libres de enfermedades y material extraño. Los frutos se lavaron y desinfectaron con solución de hipoclorito en 5 ppm para posteriormente almacenarlos en refrigeración a 5 °C.

3.1.1. CARACTERIZACIÓN DE LA MATERIA PRIMA

Se realizó la caracterización fisicoquímica del mortiño fresco mediante los métodos detallados en la Tabla 2.

Tabla 2. Parámetros para el análisis proximal del mortiño

Parámetros	Método de ensayo
Humedad	PEE/LA/02 INEN 265
Proteína	PEE/LA/01 ISO 937
Grasa	PEE/LA/05 AOAC 960.39
Ceniza	PEE/LA/03 900.02
Fibra	INEN 522
Carbohidratos Totales	Cálculo

3.1.2. OBTENCIÓN DEL JUGO DE MORTIÑO

Para la obtención de la pulpa de mortiño se realizó pruebas preliminares de extracción entre dos métodos: el primer método utilizó una licuadora marca Oster de tres velocidades y motor de 500 watts, y en el segundo, un extractor de jugos marca Oster con un motor de 450 watts. En los dos métodos, el jugo de mortiño se tamizó pasándola por una malla fina con el fin de obtener un jugo menos fibroso.

Se seleccionó el segundo método; el cual funcionó como una centrífuga, separando cáscaras y semillas de la pulpa con mayor rendimiento.

3.1.3. PASTEURIZACIÓN DEL JUGO DE MORTIÑO

Para la elaboración de las gomitas se estandarizó la temperatura y el tiempo de pasteurización del jugo mediante pruebas preliminares como se observa en la Tabla 3.

Tabla 3. Temperaturas y tiempos de pasteurización

Temperatura	Tiempo
62° C	30 min
71° C	15 s

Una vez determinada la temperatura y tiempo de pasteurización del jugo, para la elaboración de las gomitas se planteó el alcance de la investigación basándose en estudios de tratamientos térmicos de jugos de frutas realizados por Villareal y Fernando (2013).

3.2. ELABORACIÓN DE GOMITAS DE MORTIÑO

3.2.1. ELABORACIÓN DE JUGO CONCENTRADO

Para la elaboración de la mezcla del jugo concentrado de mortiño se realizó un balance de masa para determinar la cantidad de azúcar a utilizarse. El balance de masa se detalla en la Fórmula 1.

$$\text{Jugo Mortiño (°Brix)+Azúcar (°Brix) = Jugo Mortiño Concentrado (°Brix) [1]}$$

La concentración de los gelificantes (gretina y pectina) se determinó por medio de pruebas preliminares para escoger las cantidades a utilizarse en la elaboración de las gomitas.

La formulación del jugo de mortiño y los aditivos se detallan en la Tabla 4.

Tabla 4. Formulaciones para la elaboración de gomitas de mortiño

Materiales	Gretina		Pectina	
	Concentración	Concentración	Concentración	Concentración
	1	2	1	2
Azúcar + Jugo de Mortiño (%)	71	69	68	66
Glucosa (%)	21	21	21	21
Gelificante (%)	8	10	11	13
Ácido Cítrico (%)	0.1	0.1	0.1	0.1

En la elaboración de gomitas se utilizó el jugo de mortiño como solvente de los diferentes aditivos de la fórmula desarrollada por Grijalva (2012), con

ciertas variaciones de los gelificantes (grentina y pectina) que contribuyeron en la conservación de las características del mortiño en el producto final para que cumplan con los requerimientos de la norma NTE INEN 2217 (2012). El proceso de elaboración de gomitas de mortiño se detalla en la Figura 4.

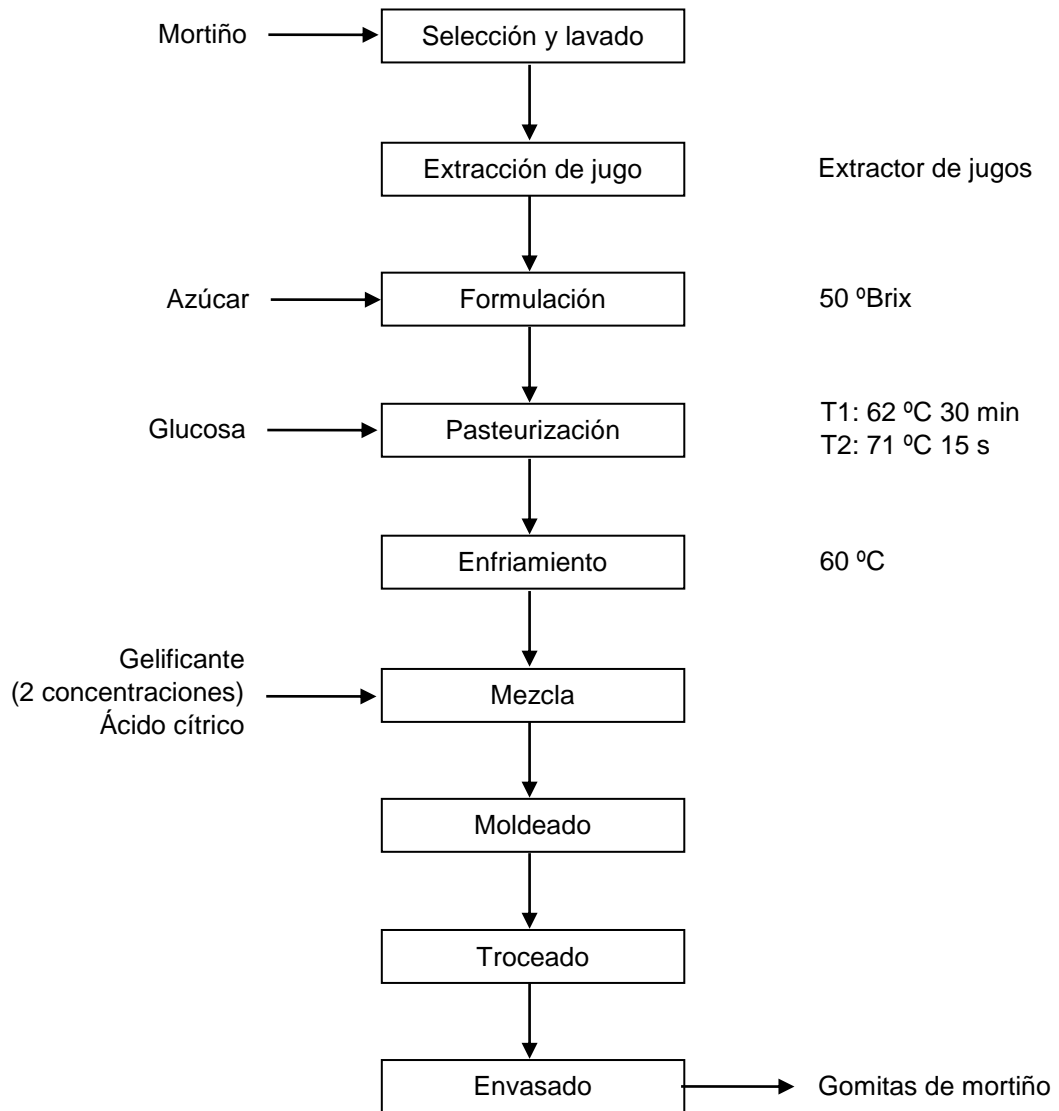


Figura 4. Diagrama de flujo de la elaboración de gomitas de mortiño

3.3. ANÁLISIS DE ACEPTABILIDAD

Se realizó un análisis de aceptabilidad donde participaron 100 niños entre las edades de 8 a 11 años, de la escuela Ciudad de San Gabriel de la ciudad de Quito.

Se entregó a los consumidores una ficha con una escala hedónica de 1 a 5, siendo 1 “Me disgusta mucho” y 5 “Me gusta mucho” (da Cunha, Braz, Ribeiro, Lacerda, & Stedefeldt, 2013). Y dos muestras, cada una codificada con números aleatorios de 3 dígitos. La ficha se detalla en el Anexo I.

3.4. ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO DEL PRODUCTO FINAL

Se evaluó la calidad fisicoquímica de mejores características tecnológicas de conservación y aceptabilidad sensorial en el laboratorio LABOLAB el cual es acreditado por el SAE.

3.5. CUANTIFICACIÓN DE ANTIOXIDANTES

Se evaluó el contenido de antioxidantes en el producto final, luego de los procesos de elaboración.

3.5.1. PREPARACIÓN DEL EXTRACTO

Se colocó 1 g de muestra triturada en un tubo falcón y se procedió a añadir 5 ml de metanol y 5 ml de agua para posteriormente cerrar herméticamente y cubrir de papel aluminio para homogenizar en un agitador magnético durante 15 min, luego se colocó en la centrífuga a 6000 rpm por 15 min a 4 °C; después se filtró y se colocó en tubos eppendorf de 1 ml.

3.5.2. DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ANTIOXIDANTE

La capacidad antioxidante se determinó utilizando el radical ABTS y un espectrofotómetro (García, Álvarez, Rosa, Mercado, & Herrera, 2006). La muestra ganadora en el análisis de aceptabilidad fue evaluada por triplicado., siendo su resultado expresado como eq $\mu\text{mol Trolox}/100\text{ g}$.

3.6. ANÁLISIS DE REQUISITOS PARA LA ELABORACIÓN DE GOMITAS

3.6.1. REQUISITOS PARA LA ELABORACIÓN DE GOMITAS

Se verificó el cumplimiento de requisitos para la elaboración de gomitas de la NTE INEN 2217 (2012) por lo que se analizó el porcentaje de humedad y el porcentaje de sacarosa con los métodos de ensayo detallados en la Tabla 5.

Tabla 5. Requisitos para la elaboración de gomitas

Requisito	Min	Max	Método de ensayo
Humedad %	10.0	25.0	NTE INEN 265
Sacarosa %		50.	AOAC 930.36

3.6.2. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

Se realizó la caracterización microbiológica del producto final mediante los métodos detallados en la Tabla 6.

Tabla 6. Parámetros para el análisis microbiológico del mortíño

Parámetros	Método de ensayo
Recuento de Mohos (upm/g)	PEEMi/LA/03 INEN 1529-10
Recuento de Levaduras (upl/g)	PEEMi/LA/03 INEN 1529-10

3.7. DISEÑO EXPERIMENTAL Y PROCESAMIENTO DE DATOS

El presente estudio determinó el proceso térmico y la mejor formulación de gomitas de mortíño mediante el uso de dos tratamientos de pasteurización del jugo de mortíño y dos tipos de gelificantes en dos concentraciones; por tanto se planteó un diseño experimental AxBXC donde: A correspondió a la variable temperatura de pasteurización del jugo en dos niveles a1: 62 °C por 30 min y a2: 71 °C por 15 s; la variable B correspondió al tipo de gelificante en dos niveles; b1: grenetina y b2: pectina, y C correspondió a la variable concentración de gelificante en dos niveles c1: concentración 1 y c2: concentración 2, los niveles de la variable C fueron distintos dependiendo del tipo de gelificante (FUSADES, 2013). Se determinó las variables de calidad dependientes como porcentaje de humedad (% H₂O) y Actividad de agua (aw). En el Anexo II se puede observar las variables de diseño con sus respectivos niveles.

Los resultados experimentales se analizaron estadísticamente mediante un análisis ANOVA de medias con una significancia del 95 % de confianza utilizando el estadístico DMS ($p < 0.05$) utilizando el programa estadístico Statgraphics Versión XVI.

4. ANÁLISIS RESULTADOS

4. ANÁLISIS RESULTADOS

4.1. CARACTERIZACIÓN DE LA MATERIA PRIMA

En la Tabla 7 se detalla los resultados de la caracterización fisicoquímica realizada al fruto fresco de mortiño.

Tabla 7. Caracterización fisicoquímica del fruto fresco de mortiño

Parámetros	Resultado
Humedad (%)	82.23
Proteína (%)	0.94
Grasa (%)	0.00
Ceniza (%)	0.28
Fibra (%)	1.23
Carbohidratos Totales (%)	15.32

En el análisis fisicoquímico del fruto de mortiño se determinó su porcentaje de humedad fue 82.23 %, proteínas en un 0.94 %, grasa 0.00, ceniza 0.28 %, fibra 1.23 % y carbohidratos totales 15.32 %, resultados que se asemejan a estudios similares como el desarrollado por Riofrio (2010) cuyos valores fueron 79.84 %, 1.08 %, 0.00 %, 0.15 %, 2.5 % y 18.93 % respectivamente. En el Anexo III se detalla el informe de resultados.

4.2. ELABORACIÓN DE GOMITAS DE MORTIÑO

En el presente estudio el jugo de mortiño fue pasteurizado con dos tratamientos térmicos: 62 °C por 30 minutos y 71 °C por 15 segundos, valores que se asemejan al estudio realizado por Martínez y Rosenberger (2013) donde utilizaron temperaturas de 63 y 72 °C por 30 minutos y 15 segundos respectivamente para la pasteurización de jugo de naranja producido artesanalmente, con el fin de eliminar microorganismos patógenos y extender el tiempo de vida útil. Método que difiere de otros estudios como el de Riofrio (2010), donde utiliza la técnica de microfiltración con el fin de obtener un jugo más inocuo y que conserve su valor nutricional.

Para la elaboración de las gomitas de mortiño hubo que concentrarlo en frío a 50 °Brix añadiéndole una cantidad de azúcar que fue calculada por balance de masa que se detalla en el Anexo IV.

Basándonos en el peso del jugo concentrado de mortiño, se formuló el resto de ingredientes. Las formulaciones utilizadas para la elaboración de las gomitas se detallan en la Tabla 8.

Tabla 8. Formulaciones de jugo de mortiño y aditivos para la elaboración de gomitas

Materiales	Grenetina				Pectina			
	Concentración		Concentración		Concentración		Concentración	
	1	2	1	2	1	2	1	2
	%	g	%	g	%	g	%	g
Azúcar + Jugo de Mortiño (g)	71	183	69	183	68	183	68	183
Glucosa (g)	21	54.1	21	55.7	21	55.7	21	56.5
Gelificante (g)	8	20.6	10	26.5	11	26.5	11	29.6
Ácido Cítrico (g)	0.1	0,3	0.1	0,3	0.1	0,3	0.1	0,3

4.3. RESULTADOS EXPERIMENTALES DE LA ELABORACIÓN DE LAS GOMITAS DE MORTIÑO

En la Tabla 9 se observan los resultados experimentales del porcentaje de humedad y actividad de agua de los diferentes tratamientos experimentales de gomitas de mortiño.

Tabla 9. Resultados experimentales del porcentaje de humedad y actividad de agua de los tratamientos experimentales de gomitas de mortiño

TRATAMIENTO	HUMEDAD (%) ^{1, 2} INEN 2217:2012 (max: 25 %)	Actividad de agua (aw) ^{1, 2}
T1GC1	7.57 ±0.45 ^a	0.73 ±0.009 ^a
T2GC2	7.29 ±0.41 ^{ab}	0.70 ±0.010 ^b
T1GC2	6.68 ±0.40 ^{bc}	0.73 ±0.006 ^a
T2GC1	6.19 ±0.63 ^c	0.72 ±0.004 ^a
T1PC1	5.95 ±0.15 ^{cd}	0.67 ±0.003 ^c
T2PC2	5.31 ±0.74 ^{de}	0.66 ±0.005 ^c
T1PC1	4.96 ±0.15 ^e	0.67 ± 0.002 ^c
T1PC2	4.56 ±0.18 ^e	0.65 ± 0.012 ^d

¹Valor promedio ± desviación estándar del porcentaje de humedad (n=3)

²Letras distintas denotan diferencias significativas entre los tratamientos experimentales con respecto a la humedad para una ($p < 0.05$) y valor de Fisher(_{% H}) = 0.253092; de Fisher(_{aw}) = 0.0041113.

T1GC1: Grenetina 8 %; Pasteurización 62 °C por 30 minutos
T2GC2: Grenetina 10 %; Pasteurización 71 °C por 15 segundos
T1GC2: Grenetina 10 %; Pasteurización 62 °C por 30 minutos
T2GC1: Grenetina 8 %; Pasteurización 71 °C por 15 segundos
T1PC1: Pectina 11 %; Pasteurización 62 °C por 30 minutos
T2PC2: Pectina 13 %; Pasteurización 71 °C por 15 segundos
T2PC1: Pectina 11 %; Pasteurización 71 °C por 15 segundos
T1PC2: Pectina 13 %; Pasteurización 62 °C por 30 minutos

Se analizó las variables de calidad ; porcentaje de humedad (% H₂O) y Actividad de agua (aw) a diferencia de las variables analizadas por Pasquel (2013), quien evaluó el porcentaje de grenetina y sacarosa utilizados en la elaboración de gomitas de mora, ya que el porcentaje de humedad y actividad de agua son factores importantes para la conservación del producto final.

4.3.1. HUMEDAD

En la Figura 5 se muestra gráficamente el efecto de la humedad en la elaboración de gomitas de mortiño pasteurizados a 62 °C por 30 minutos y 71 °C por 15 segundos notándose menores y similares valores de humedad para aquellos tratamientos que contienen pectina. Adicionalmente se observa que no existen diferencias significativas de la humedad de los mismos en relación a la temperatura de pasteurización y a la concentración de pectina; en este sentido se determina que el mejor tratamiento experimental corresponde a las gomitas elaboradas con la pulpa pasteurizada a 71 °C por 15 segundos y gelificada con el 11 % de pectina.

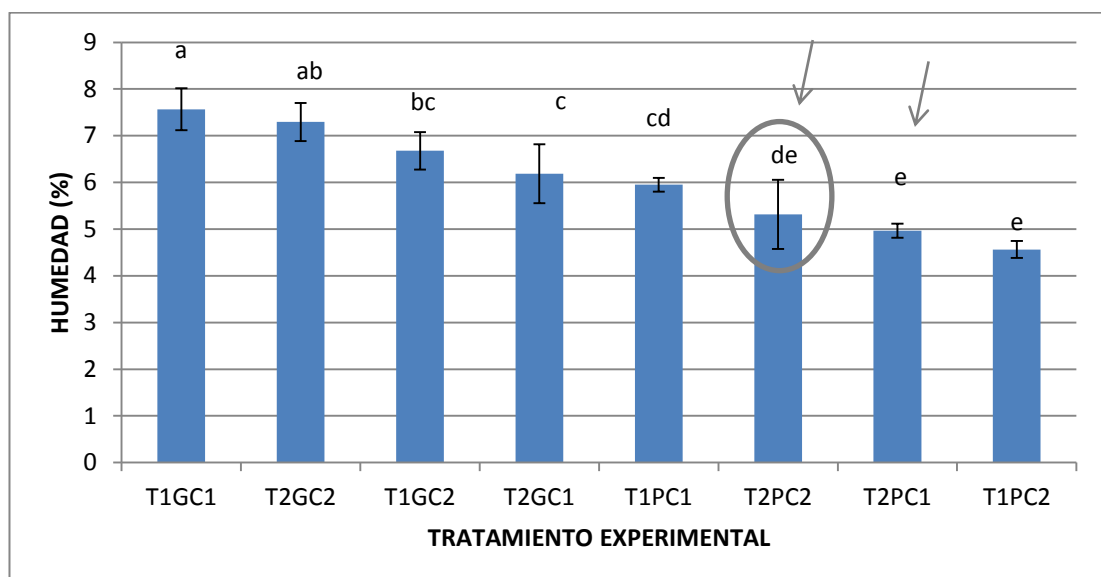


Figura 5. Relación de porcentaje de humedad en los tratamientos

4.3.2. ACTIVIDAD DE AGUA

En la Figura 6 se muestra gráficamente el efecto de la actividad de agua en la elaboración de gomitas de mortiño pasteurizados a 62 °C por 30 minutos y 71 °C por 15 segundos notándose menores y similares valores de aw para aquellos tratamientos que contienen pectina. Adicionalmente se observó

que no existen diferencias significativas de la actividad de agua de los mismos en relación a la temperatura de pasteurización y a la concentración de pectina; en este sentido se determinó que el mejor tratamiento experimental corresponde a las gomitas elaboradas con la pulpa pasteurizada a 71 °C por 15 segundos y gelificada con el 11 % de pectina.

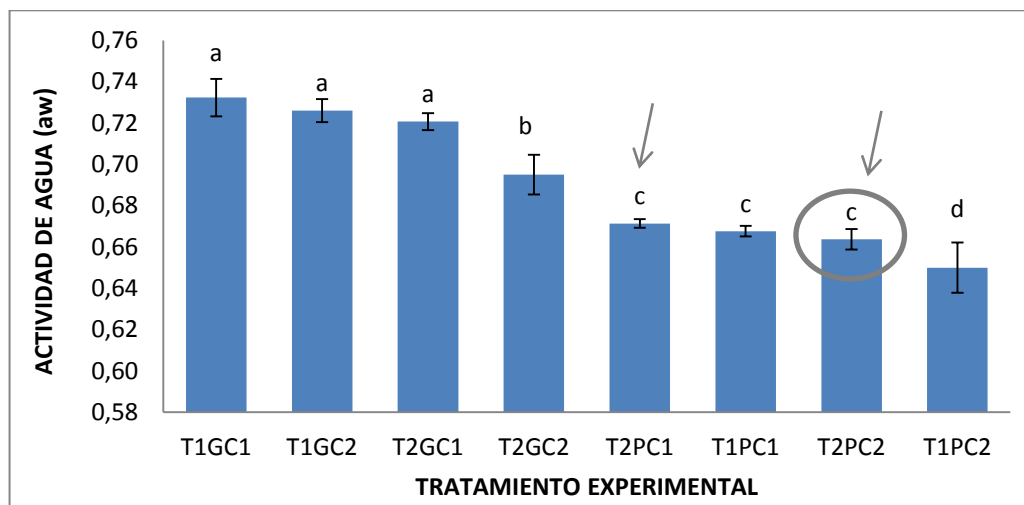


Figura 6. Relación de la actividad de agua en los tratamientos

Lo anterior se justifica ya que se cumplen los requisitos de la NTE INEN 2277 (2012), Productos de Confitería. Requisitos, de 25 % de humedad para gomitas; correspondiéndole un valor de aw de $0,66 \pm 0,005$ que adicionalmente garantiza la conservación e inocuidad del producto en relación al crecimiento de mohos y levaduras similar a lo descrito por Cedeño (2009).

Al observar los resultados del porcentaje de humedad de los tratamientos experimentales se concluyó que los mismos al registrar valores entre $4,56 \pm 0,18$ a $7,57 \pm 0,45$ % técnicamente cumplen con los requisitos de la NTE INEN 2217 (2012); aunque los tratamientos que incluyen grenetina les corresponde valores de aw de $0,72 \pm 0,004$ o mayores; lo que

tecnológicamente no es aceptable para su conservación por el crecimiento microbiano en estos niveles.

Al analizar la temperatura de pasteurización se consideró escoger aquellos tratamientos T2 (71 °C por 15 s), que aunque son equivalentes técnicamente representan menor tiempo de proceso industrialmente. En un estudio elaborado por Villareal y Fernando (2013) la pasteurización de jugos de frutas propuesta fue de 75 °C por 30 segundos, temperatura y tiempo que ayudó a la inactivación de la enzima peroxidasa, lo cual aumentó el tiempo de vida útil del producto.

Con los resultados obtenidos se determinó además los tratamientos que posteriormente serán analizados sensorialmente entre aquellos de menor humedad y que no presentaban diferencias significativas.

4.4. ANÁLISIS DE ACEPTABILIDAD

Las gomitas seleccionadas para el análisis fueron las muestras PC2T2: contenido de pectina 3 %; pasteurización 71 °C por 15 s y PC1T2: contenido de pectina 11 %; pasteurización 71 °C por 15 s. Los resultados del análisis estadístico se detallan en el Anexo V.

En la Figura 7, se observa una preferencia de los niños catadores por el tratamiento PC2T2, caracterizado por una gomita elaborada con jugo de mortiño pasteurizado a 71 °C por 15 segundos y enfriada a 4 °C, con gelificante de Pectina al 13 %, cantidad similar a la utilizada por Maldonado y del Carmen (2008) en el estudio de formulación de dulce de yacón

(*Smallanthus sonchifolius*) donde se utilizó entre 15 a 21.5 %, gelificante de mayor aceptación en ambos estudios ya que se presenta de manera natural en muchas frutas..

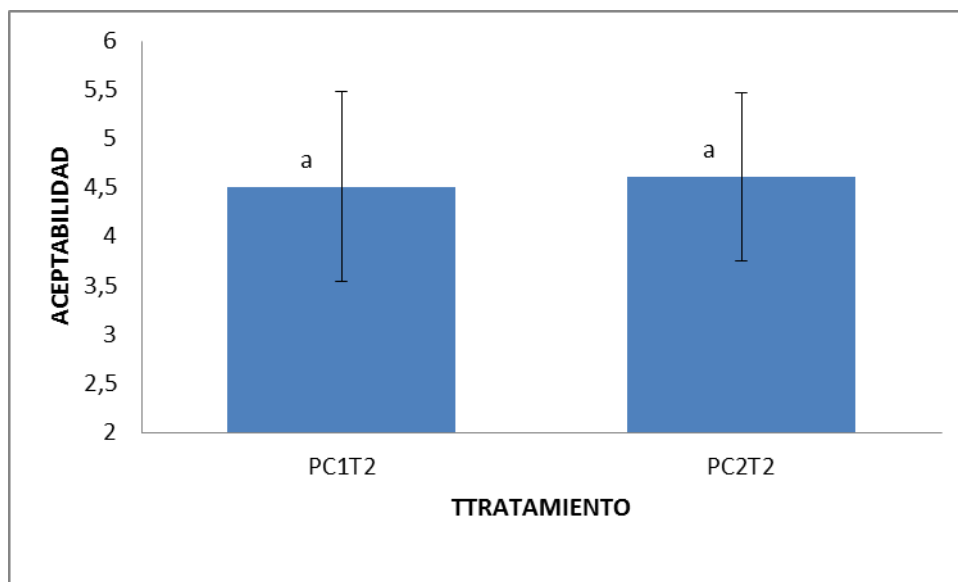


Figura 7. Aceptabilidad sensorial de gomitas de mortiño

4.5. ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO DEL PRODUCTO FINAL

En la Tabla 10 se detallan los resultados de la caracterización fisicoquímica realizada al mejor tratamiento T2PC2, gomita elaborada con jugo de mortiño pasteurizado a 71 °C por 15 s, con pectina como gelificante al 13 %. El informe de resultados se detalla en el Anexo VI.

Tabla 10. Resultados del análisis fisicoquímico del producto final

Parámetros	Resultado
Humedad (%)	5.31
Proteína (%)	8.23
Grasa (%)	0.06
Ceniza (%)	0.94
Fibra (%)	0.00
Carbohidratos Totales (%)	84.12

En el análisis fisicoquímico del producto final se pudo observar que su porcentaje de humedad fue 5.31 %, proteínas en un 8.23 %, grasa 0.06 %, ceniza 0.94 %, fibra 0 % y carbohidratos totales 84.12 %, resultados que difieren con otros estudios similares como el de Riofrío (2010), cuyos valores fueron 26.23 %, 12.83 %, 0 %, 0.21 %, 2.5 % y 60.73 % respectivamente. Esto se debe al tipo de gelificante utilizado, en el presente trabajo se utilizó pectina, en otros trabajos se utilizó grenetina.

4.6. CAPACIDAD ANTIOXIDANTE

Se pudo determinar que las gomitas de mortiño poseen una actividad antioxidante de 18.12 eq $\mu\text{mol Trolox}/100\text{ g}$ lo cual indicó que es un producto de alta capacidad antioxidante, comparado con el estudio realizado por Gaviria y Ochoa (2009), que mostraron que el fruto fresco de mortiño es alto en antioxidantes con un valor de 8694 μM de Trolox/100 g.

4.7. ANÁLISIS DE REQUISITOS PARA LA ELABORACIÓN DE GOMITAS

4.7.1. REQUISITOS PARA LA ELABORACIÓN DE GOMITAS

En la Tabla 11 se observa los resultados de los requisitos para la elaboración de gomitas según la NTE INEN 2217 (2012), porcentaje de humedad (% H₂O) y porcentaje de sacarosa. En el Anexo VII se detalla el informe de resultados.

Tabla 11. Requisitos para la elaboración de gomitas

Requisito	NTE INEN 2217:2012	Resultados	
		Gomitas de Mortiño	Método de ensayo
Humedad %	< 25	5.31	NTE INEN 265
Sacarosa %	< 50	5.73	AOAC 930.36

Al comparar los resultados obtenidos de requisitos de las gomitas de mortiño se observa que el porcentaje de humedad es de 5.31 lo cual determina que las gomitas están por debajo del rango máximo. La cuantificación de porcentaje de sacarosa arrojó como resultado 5.73, lo que indica que las gomitas de mortiño, tanto en porcentaje de humedad como en contenido de sacarosa, cumplen con lo establecido por la NTE INEN 2217 (2012) de Productos de Confitería. Requisitos.

4.7.2. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

En la Tabla 12 se detalla los resultados del análisis microbiológico de las gomitas de mortiño. El informe de resultados se muestra en el Anexo VIII.

Tabla 12. Parámetros para el análisis microbiológico de gomitas de mortiño

Parámetros	NTE INEN 2217:2012	Resultado
Aeróbios mesófilos	$< 1.0 \times 10^5$	< 10
NMP coliformes totales, UFC/g	$< 1.0 \times 10^1$	< 10
Mohos y levaduras, UP/g	$< 1.0 \times 10^3$	< 10

Mediante los resultados microbiológicos obtenidos se pudo constatar que el producto cumple con los requisitos establecidos por la NTE INEN 2217 (2012) Productos de confitería. Requisitos, ya que dicha norma establece que el nivel de rechazo de Aerobios mesófilos es de 1.0×10^5 UFC/g y en los análisis realizados se obtuvo como resultado <10 UFC/g, según la norma el nivel de rechazo de los coliformes totales es de 1.0×10^1 UFC/g y en los análisis se obtuvo un resultado de <10 UFC/g, la norma también establece que los mohos y levaduras deben ser menores a 1.0×10^3 UP/g y en los análisis se obtuvo como resultado <10 UP/g.

El estudio realizado por Portilla (2013) se obtuvo mayor recuento de aeróbios mesófilos en gomitas de cerecilla china o fruto de macadamia (*Dovyalis abyssinica*), en comparación a las gomitas de mortiño. Lo que determinó que dicho estudio no cumplió con los requisitos de la NTE INEN 2217 (2012) Productos de confitería. Requisitos, en relación a los aeróbios mesófilos. Por otro lado hubo ausencia de coliformes, mohos y levaduras en

las gomitas de cerecilla china (*Dovyalis abyssinica*) y en las de mortiño, por lo tanto las dos cumplen con la norma antes mencionada.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- El mortiño utilizado como materia prima cumplió con algunos aspectos para su procesamiento, como estar fresco, libre de insectos o enfermedades, exento de olores y materias extrañas y que haya alcanzado su madurez.
- Para la elaboración de gomitas de mortiño se determinó que el el jugo debe ser pasteurizado a 71 °C por 15 segundos, ya que el proceso térmico por corto tiempo conservó la calidad nutritiva del mortiño; adicionalmente incidieron sobre la calidad e inocuidad del alimento.
- La actividad de agua a_w , factor que determina el crecimiento microbiano en las gomitas gelificadas con pectina registró valores desde 0.65 a 0.73, lo que garantiza tiempos de conservación más largos.
- Los resultados del análisis microbiológico fueron: aerobios mesófilos: < 10, NMP coliformes totales UFC/g: < 10 y mohos y levaduras, UP/g: < 10 lo que indicó que el producto final cumple con la NTE INEN 2217 (2012) Productos de confitería. Requisitos,
- La gomita con mayor aceptabilidad en el análisis sensorial fue la gomita elaborada con el 13 % de pectina y cuya materia prima fue pasteurizada a 71 °C por 15 segundos ya que obtuvo valores de 4.61 ± 0.86 caracterizada como “me gusta extremadamente”.

- Se elaboró gomitas a base de jugo de mortiño que cumplen con los requisitos de calidad de la NTE INEN 2217 (2012) Productos de confitería. Requisitos, ya que el porcentaje de humedad fue 5.31 y el porcentaje de sacarosa fue 5.73 y los valores máximos exigidos por la norma son de 25 y 50 % respectivamente.

5.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar estudios de tipos de envases y embalajes que garanticen la conservación de las características fisicoquímicas y organolépticas de las gomitas.
- Un factor importante para conservar la capacidad antioxidante es la temperatura, por ello durante la pasteurización y la mezcla de ingredientes debe controlarse este parámetro permanentemente con la ayuda de un termómetro.
- Realizar una limpieza aguda a los frutos de mortiño eliminando materias indeseables, verificando si estos no tienen plagas y desinfectar como una solución de hipoclorito en 5 ppm.
- Realizar un estudio microbiológico del fruto entero de mortiño.
- Para obtener una textura agradable de la gomita, es necesario hidratar previamente el gelificante (adicionando el sólido sobre el líquido) reposarlo por (5-10 minutos) y luego homogenizarlo a baño maría a 60°C.
- Utilizar productos naturales en la industria de la confitería.
- Realizar estudios con mezclas de gelificantes como gomas naturales para obtener gomitas con diferentes texturas y sabores.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA

- Atom. (29 de Abril de 2011). Gominolas de petroleo. Recuperado el 10 de abril de 2016, de <http://www.gominolasdepetroleo.com/2011/04/las-gominolas-estan-hechas-de-petroleo.html>
- Badui, S. (2006). Química de los Alimentos. Pearson: México.
- BRISTHAR. (2010). BRISTHAR LABORATORIOS. Recuperado el 10 de abril de 2016, de <http://www.bristhar.com.ve/acidocitrico.html>
- Cedeño, M. (2009). Derminación de la Temperatura de Vitreo de Transición en Caramelos Duros. Guayaquil: ESPOL.
- Charlie, H. (1999). Tecnología de Alimentos. México: Limusa.
- Coba, P., Coronel, D., Verdugo, K., Paredes, M., Yugsi, E., & Huachi, L. (2012). ESTUDIO ETNOBOTÁNICO DEL MORTIÑO (*Vaccinium floribundum*) COMO ALIMENTO ANCESTRAL Y POTENCIAL ALIMENTO FUNCIONAL. LA GRANJA, Revista de Ciencias de la Vida, 16(2), 5-13.
- da Cunha, D. d., Braz, R., Ribeiro, R., Lacerda, L. d., & Stedefeldt, E. (2013). Métodos para aplicar las pruebas de aceptación para la alimentación escolar: validación de la tarjeta lúdica. Revista Chilena de Nutrición, 357-362.
- de la Torre, L. (2008). Enciclopedia de las plantas útiles del Ecuador. Quito: Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- EROSKI CONSUMER. (2012). EROSKI CONSUMER. Recuperado el 18 de 04 de 2016, de <http://revista.consumer.es/web/es/20020901/actualidad/analisis1/49940.php>
- FUSADES. (Marzo de 2013). Innovación Tecnológica en Confitería y Chocolatería. Obtenido de

<http://fusades.org/sites/default/files/investigaciones/sistematizacionchocolate2-140807121529-phpapp02.pdf>

- García, J., Álvarez, E., Rosa, L. d., Mercado, G., & Herrera, B. (2006). Valoración de la Capacidad Antioxidante y Actividad Polifenol oxidasa en Duraznos de Diferentes Áreas de Producción.
- Gaviria, C., & Ochoa, C. (2009). Actividad antioxidante e inhibición de la peroxidación lipídica de extractos de frutos de mortiño (*Vaccinium meridionale* SW). *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas*, 519-528.
- Grijalva, R. (2012). Determinación de curvas de calentamiento y puntos críticos de cocción de diferentes tipos de jarabes para la elaboración de caramelos duros, suaves y gomas en la planta piloto de alimentos de la Universidad Tecnológica Equinoccial. Quito.
- Hernández, R., & Candelas, C. (2010). Estabilidad en el color y la concentración de carotenos en zanahorias. XII Congreso Nacional de Ciencia y tecnología de Alimentos.
- Hurtado, M. F. (2015). Caracterización fitoquímica de dos extractos alelopáticos obtenidos de cinnamon caella y piper angustifolium, mediante cromatografía y/o espectrometría. Sangolquí: ESPEC.
- IEDAR. (2002). Instituto de Estudios del Azúcar y la Remolacha. Recuperado el 10 de abril de 2016, de http://www.conazucar.com/el_azucar.php
- INEN. (2000). NTE INEN 259 Azúcar blanco. Requisitos. Quito: Instituto Ecuatoriano de Normalización.
- INEN. (2011). NTE INEN 1 108 Agua potable. Requisitos. Quito: INEN.
- INEN. (2012). Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2 217: 2000. Quito-Ecuador: NTE INEM.
- INEN. (2012). Productos de confitería. Caramelos, pastillas, grageas, gomitas y turrónes. Quito: Norma Técnica Ecuatoriana Obligatoria.

- Lojan, L. (2003). El verdor de los Andes Ecuatorianos, Realidades y Promesas. Quito: Cámara Ecuatoriana del Libro - Núcleo de Pichincha.
- Maldonado, S., & Carmen, J. d. (2008). Efeito de gelificante na formulação do doce do yacon. Food Science and Technology (Campinas), 429-434.
- Martínez, A., & Rosenberger, M. (2013). Modelado numérico de pasteurización artesanal de leche y jugos naturales. Asociación argentina de mecánica computacional, 2485-2501.
- Morales, A. (2012). Frutoterapia, nutrición y salud Plus Vitae 1ra edición. Madrid - España: EDAF del Plata .
- Morales, V. (1999). Confitería y pastelería manual de formación. Madrid: Iragra.
- Pasquel, B. (s.f.).
- Pasquel, B. (2013). Desarrollo de una gomita masticable de mora (rubus glaucus) fortificada con carbonato de calcio. Quito: UNIVERSIDAD San Francisco de Quito.
- Portilla, D. (2013). Estabilidad de vitamina C en gomas masticables elaboradas. Quito.
- Portilla, D. (2013). Estabilidad de vitamina c en gomas masticables elaboradas a partir del liofilizado de la fruta dovyalis abyssinica comparado con gomas de ácido ascórbico sintético. Quito.
- Riofrio, C. (2010). Elaboración de gomas masticables de mortiño como fuente de vitamina C, para preescolares, determinando su aporte nutricional y análisis bromatológico. Octubre 2009-Marzo 2010. Quito: Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

- Rodríguez, P. E. (2014). Sustitución parcial de agar – agar por gelatina en la elaboración de gomitas con pulpa de maracuyá (*Passiflora edulis*)”. Ambato: UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO.
- Ruiz, H. (2011). Desarrollo de un vino de mortiño (arándanos) en la corporación gruppo salinas de Ecuador. Universidad Pública de Navarra.
- Singh, P., & Heldman, D. (2009). introducción a la Ingeniería de os Alimentos. Zaragoza: Acribia .
- Villareal, Y., & Fernado, D. (2013). Efecto de pasteurización sobre características sensoriales y contenido de vitamina c en jugos de frutas. *Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 66-75.

ANEXOS

ANEXO I

ENCUESTA DE ANÁLISIS DE ACEPTABILIDAD DE GOMITAS DE MORTIÑO

NOMBRE: _____ EDAD: ____ FECHA: _____

Pruebe el producto que se le presenta a continuación.
Por favor coloque una X sobre la carita que describa su opinión sobre el producto que acaba de probar.

Muestra: _____



Me disgusta
extremadamente
1



Me disgusta
un poco
2



Ni me gusta ni
me disgusta
3



Me gusta
un poco
4



Me gusta
extremadamente
5

Muestra: _____



Me disgusta
extremadamente
1



Me disgusta
un poco
2



Ni me gusta ni
me disgusta
3



Me gusta
un poco
4



Me gusta
extremadamente
5

¡Gracias por su colaboración!

ANEXO II

VARIABLES DE DISEÑO PARA LA ELABORACIÓN DE GOMITAS DE MORTIÑO

TEMPERATURA y TIEMPO DE PASTEURIZACIÓN (A)	TIPO DE GELIFICANTE (B)	CONCENTRACIÓN (C)	REPETICIONES
a1 62 °C por 30 min	b1 Grenetina	c1	1
			2
			3
		c2	1
			2
			3
	b2 Pectina	c1	1
			2
			3
		c2	1
			2
			3
a2 71 °C por 15 s	b1 Grenetina	c1	1
			2
			3
		c2	1
			2
			3
	b2 Pectina	c1	1
			2
			3
		c2	1
			2
			3

ANEXO III

INFORME DE RESULTADOS DE ANÁLISIS FISICOQUÍMICO DEL MORTIÑO



Orden de trabajo N° 162149
Hoja 1 de 1

NOMBRE DEL CLIENTE: Vicente Samaniego
DIRECCIÓN: Solanda Sector 3
FECHA DE RECEPCION: 16 de mayo del 2016
MUESTRA: Mortiño
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: Fruto fresco entero color morado
ENVASE: Frasco estéril
FECHA DE ELABORACIÓN: 14 de mayo del 2016
FECHA DE VENCIMIENTO: -----
LOTE: -----
FECHA DE REALIZACIÓN DE ENSAYO: 16 – 20 de mayo del 2016
REFERENCIA: 162149
MUESTREADO: Por cliente
CONDICIONES AMBIENTALES: 25°C 26%HR

ANÁLISIS QUÍMICO:

PARÁMETRO	METODO	RESULTADO
Humedad (%):	PEE/LA/07 INEN 382	82.23
Proteína (%):	PEE/LA/01 ISO 8968	0.94
Grasa (%):	PEE/LA/05 ISO 8262	0.00
Ceniza (%):	PEE/LA/03 INEN 401	0.28
Fibra (%):	INEN 522	1.23
Carbohidratos totales (%):	Cálculo	15.32
Energía (Kcal/100g):	Cálculo	65.04

Cecilia Luzuriaga S
Dra. Cecilia Luzuriaga
GERENTE GENERAL

El presente informe es válido sólo para la muestra analizada.
 Este informe no debe reproducirse más que en su totalidad previa autorización escrita de LABOLAB.

INFORME TÉCNICO, FICHA DE ESTABILIDAD, INFORMACIÓN NUTRICIONAL PARA REGISTRO SANITARIO

Análisis físico, químico, microbiológico, entomológico de: alimentos, aguas, bebidas, materias primas, balanceados, cosméticos, pesticidas, suelos, metales pesados y otros
 Av. Pérez Guerrero Oe 21-11 y Versalles - Of. 12 B - 2do. Piso - Telefax.: 2563-225 / 2235-404 / 3214-333 / 3214-353 Cel.: 0999590-412
 e-mails: secretaria@labolab.com.ec / servicioalcliente@labolab.com.ec / ceciliacruz@labolab.com.ec / informes@labolab.com.ec

www.labolab.com.ec

Quito - Ecuador

ANEXO IV

BALANCE DE MASA PARA LA ELABORACIÓN DE GOMITAS DE MORTIÑO

mortiño= 100g

°Brix inicial= 8,5

°Brix final= 50

$$g \text{ jugo } (^{\circ}\text{Brix}) + g \text{ azúcar } (^{\circ}\text{Brix}) = g \text{ jugo concentrado } (^{\circ}\text{Brix})$$

$$100 \text{ g } (0,09) + g \text{ azúcar } (1) = (g \text{ jugo } + g \text{ azúcar}) 0,5$$

$$100 \text{ g } (0,09) + g \text{ azúcar } (1) = (100 \text{ g } + g \text{ azúcar}) 0,5$$

$$8,5 \text{ g } + g \text{ azúcar} = 50 \text{ g } + (g \text{ azúcar } 0,5)$$

$$8,5 \text{ g } + g \text{ azúcar} = 50 \text{ g } + (g \text{ azúcar } 0,5)$$

$$g \text{ azúcar} = 50 \text{ g} - 8,5 \text{ g} + (g \text{ azúcar } 0,5)$$

$$g \text{ azúcar} = 41,5 \text{ g} + (g \text{ azúcar } 0,5)$$

$$g \text{ azúcar} - (g \text{ azúcar } 0,5) = 41,5 \text{ g}$$

$$\text{azúcar } (1 - (1 * 0,5)) = 41,5 \text{ g}$$

$$\text{azúcar} * 0,5 = 41,5 \text{ g}$$

$$\text{azúcar} = 83 \text{ g}$$

ANEXO V

ANÁLISIS DE ACEPTABILIDAD SENSORIAL DE GOMITAS DE MORTIÑO

TRATAMIENTO	ACEPTABILIDAD ^{1,2}	
PC1T2	4.51	± 0.97
PC2T2	4.61	± 0.86

¹ Valor promedio ± Desviación estándar para (n = 100)

² Letras distintas denotan diferencias estadísticas significativas de la Aceptabilidad con una probabilidad del error del 5 %, (LSD) de Fisher = 0.0917782

ANEXO VI

INFORME DE RESULTADOS DE ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO DE GOMITAS DE MORTIÑO



Orden de trabajo N° 160412
Hoja 1 de 1

NOMBRE DEL CLIENTE: Vicente Alejandro Samaniego Espinel
DIRECCIÓN: Sector El Bosque
FECHA DE RECEPCION: 3 de febrero del 2016
MUESTRA: Gomitas de mortiño PCT1
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: Blando heterogéneo color café
ENVASE: Frasco estéril
FECHA DE ELABORACION: 3 de enero del 2016
FECHA DE VENCIMIENTO: ----
LOTE: ----
REFERENCIA: 160412
FECHA DE REALIZACIÓN DE ENSAYO: 3 – 10 de febrero del 2016
MUESTREO: Por el cliente
CONDICIONES AMBIENTALES: 23°C 32% HR

ANÁLISIS QUÍMICO:

PARÁMETRO	METODO	RESULTADO
Humedad (%):	PEE/LA/02 INEN 265	5.31
Proteína (%):	PEE/LA/01 ISO 937	8.2
Grasa (%):	PEE/LA/05 AOAC 960.39	0.06
Ceniza (%):	PEE/LA/03 AOAC 900.02	0.94
Fibra (%):	INEN 522	0.00
Carbohidratos totales (%):	Cálculo	84. 2
Energía (Kcal/100g):	Cálculo	369.94

Cecilia Luzziaga
 Dra. Cecilia Luzziaga
 GERENTE GENERAL

El presente informe es válido sólo para la muestra analizada.
 Este informe no debe reproducirse más que en su totalidad previa autorización escrita de LABOLAB.

INFORME TÉCNICO, FICHA DE ESTABILIDAD, INFORMACIÓN NUTRICIONAL PARA REGISTRO SANITARIO

Análisis físico, químico, microbiológico, entomológico de: alimentos, aguas, bebidas, materias primas, balanceados, cosméticos, pesticidas, suelos, metales pesados y otros
 Av. Pérez Guerrero Oe 21-11 y Versalles - Of. 12 B - 2do. Piso - Telefax.: 2563-225 / 2235-404 / 3214-333 / 3214-353 Cel.: 0999590-412
 e-mails: secretaria@labolab.com.ec / servicioalcliente@labolab.com.ec / cecilialuzziaga@labolab.com.ec / informes@labolab.com.ec

www.labolab.com.ec

Quito - Ecuador

VII

RESULTADOS DE ANÁLISIS DE REQUISITOS PARA LA ELABORACIÓN DE GOMITAS

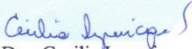


Orden de trabajo N° 162148
Hoja 1 de 1

NOMBRE DEL CLIENTE: Vicente Samaniego
DIRECCIÓN: Solanda Sector 3
FECHA DE RECEPCION: 16 de mayo del 2016
MUESTRA: Gomitas de mortiño
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: Blando color café rojizo
ENVASE: Frasco estéril
FECHA DE ELABORACIÓN: 15 de abril del 2016
FECHA DE VENCIMIENTO: -----
LOTE: -----
FECHA DE REALIZACIÓN DE ENSAYO: 16 – 20 de mayo del 2016
REFERENCIA: 162148
MUESTREADO: Por cliente
CONDICIONES AMBIENTALES: 25°C 26%HR

ANÁLISIS QUÍMICO:

PARÁMETRO	MÉTODO	RESULTADO
Sacarosa (%)	Fehling	5.73


Dra. Cecilia Luzuriaga
GERENTE GENERAL
LABOLAB
ANÁLISIS DE ALIMENTOS, AGUAS Y AFINES

El presente informe es válido sólo para la muestra analizada.
Este informe no debe reproducirse más que en su totalidad previa autorización escrita de LABOLAB.

INFORME TÉCNICO, FICHA DE ESTABILIDAD, INFORMACIÓN NUTRICIONAL PARA REGISTRO SANITARIO

Análisis físico, químico, microbiológico, entomológico de: alimentos, aguas, bebidas, materias primas, balanceados, cosméticos, pesticidas, suelos, metales pesados y otros
Av. Pérez Guerrero Oe 21-11 y Versalles - Of. 12 B - 2do. Piso - Telefax.: 2563-225 / 2235-404 / 3214-333 / 3214-353 Cel.: 0999590-412
e-mails: secretaria@labolab.com.ec / servicioalcliente@labolab.com.ec / cecillaluzuriaga@labolab.com.ec / informes@labolab.com.ec

www.labolab.com.ec

Quito - Ecuador

VIII

RESULTADOS DEL ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DEL MORTIÑO



Orden de trabajo N° 122107
Hoja 1 de 1

NOMBRE DEL CLIENTE:	VICENTE SAMANIGO	
DIRECCIÓN:	SOLANDA	
FECHA DE RECEPCIÓN:	14 DE ABRIL DEL 2016	
MUESTRA:	GOMITAS MOTIÑO	
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:	BLANDO COLOR MORADO	
ENVASE:	FUNDA DE PLASTICO	
FECHA DE ELABORACIÓN:	14 DE ABRIL DEL 2016	
FECHA DE VENCIMIENTO:	-----	
LOTE:	-----	
FECHA DE REALIZACIÓN DE ENSAYO:	14 - 19 de septiembre del 2015	Gomitas de mortiño PCT1
REFERENCIA:	153567	
MUESTREADO:	Por cliente	
CONDICIONES AMBIENTALES:	25°C 34%HR	

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO:

PARÁMETRO	METODO	DETERMINACION 1	DETERMINACION 2
Recuento de Aerobios mesófilos (ufu/g)	PEEM/LA/01 INEN 1529-5	< 10	< 10
Recuento de Coliformes totales (ufc/g)	PEEM/LA/20 INEN 1529-7	< 10	< 10
Recuento de Mohos (upm/g)	INEN 1529 - 10	< 10	< 10
Recuento de Levaduras (upf/g)	INEN 1529 - 10	< 10	< 10


 Dr. César Guzmán
 PRESIDENTE

El presente informe solo es válido para la muestra analizada.
Este informe no debe reproducirse más que en su totalidad previa autorización escrita de LABOLAB

