



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA INGENIERÍA EN INDUSTRIAS PECUARIAS

**“INVESTIGACIÓN DEL VALOR NUTRICIONAL Y FUNCIONAL DE
LA FLOR DE JAMAICA EN LA ELABORACIÓN DE
MERMELADAS”**

Trabajo de titulación

Tipo: Proyecto de Investigación.

Presentado para optar el grado académico de:

INGENIERO EN INDUSTRIAS PECUARIAS

AUTORA: AMPARO AYDE CABRERA CARRANZA.

DIRECTOR: Ing. LUIS FERNANDO ARBOLEDA ALVAREZ. PhD.

Riobamba – Ecuador

2022

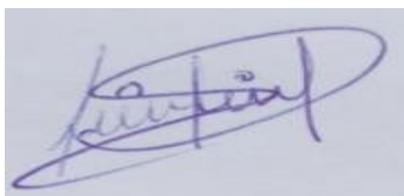
© 2022, Amparo Ayde Cabrera Carranza.

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho del Autor.

Yo, AMPARO AYDE CABRERA CARRANZA declaro que el presente trabajo de titulación es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autor asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 19 de enero del 2022.



Amparo Ayde Cabrera Carranza

CI: 150094412-7

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA INGENIERÍA EN INDUSTRIAS PECUARIAS

El Tribunal del Trabajo de Titulación certifica que: El trabajo de titulación: Tipo: Proyecto de Investigación **“INVESTIGACIÓN DEL VALOR NUTRICIONAL Y FUNCIONAL DE LA FLOR DE JAMAICA EN LA ELABORACIÓN DE MERMELADAS”**, realizado por la señorita: **AMPARO AYDE CABRERA CARRANZA**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Trabajo de Titulación, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

	FIRMA	FECHA
Dra. Georgina Ipatia Moreno Andrade. MsC. PRESIDENTA DEL TRIBUNAL	GEORGINA IPATIA MORENO ANDRADE <small>Firmado digitalmente por: GEORGINA IPATIA MORENO ANDRADE DN: cn=GEORGINA IPATIA MORENO ANDRADE, c=EC, o=SECURITY DATA S.A. 2, ou=ENTIDAD DE CERTIFICACION DE INFORMACION Motivo: Estoy aprobando este documento Ubicación: Fecha: 2022-03-10 14:02:05:00</small>	2022/ 01/19
Ing. Luis Fernando Arboleda Alvarez MsC. DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	LUIS FERNANDO ARBOLEDA a <small>Firmado digitalmente por: LUIS FERNANDO ARBOLEDA a DN: cn=LUIS FERNANDO ARBOLEDA a, o=LUIS FERNANDO ARBOLEDA a, c=Ecuador, h=EC, ou=ARBOLEDA a, ou=ARBOLEDA e=luis_arboleda3@hotmail.com Motivo: Soy el autor de este documento Ubicación: Fecha: 2022-03-07 13:08-05:00</small>	2022/ 01/19
Bqf. Maria Veronica Gonzalez Cabrera MsC. MIEMBRO DEL TRIBUNAL	MARIA VERONICA GONZALEZ CABRERA <small>Firmado digitalmente por: MARIA VERONICA GONZALEZ CABRERA Fecha: 2022.03.07 21:42:53 -05'00'</small>	2022/ 01/19

DEDICATORIA

A Jehová por protegerme y ser luz en mi camino universitario, a mis padres quienes me dieron su apoyo incondicional para la construcción de mi vida profesional, a mis hermanos por ser mi inspiración para continuar con mis metas y a mi novio por acompañarme y ser mi fortaleza.

Amparo

AGRADECIMIENTO

Al culminar esta etapa muy importante en mi vida quiero agradecer a Dios por extenderme la vida y permitirme formarme como profesional, a mis maestros mi más agradecimiento por todos los conocimientos y experiencias brindadas, a mis padres por darme la oportunidad e hicieron posible este sueño.

Amparo

TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	viii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	ix
ÍNDICE DE GRÁFICO.....	x
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT.....	xii
INTRODUCCIÓN.....	1

CAPITULO I

1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL.....	2
1.1. Generalidades de la flor de Jamaica.....	2
1.1.1. <i>Historia de la Flor de Jamaica</i>	2
1.1.2. <i>Cáliz – Cápsula</i>	3
1.1.3. <i>Variedad</i>	3
1.2. Composición química.....	4
1.3. Usos de la flor de Jamaica.....	6
1.3.1. <i>Ornamental</i>	6
1.3.2. <i>Culinarios</i>	6
1.4. Historia de mermelada.....	6
1.4.1. <i>Definición de mermelada</i>	7
1.5. Clasificación de la mermelada.....	7
1.6. Características de la mermelada.....	8
1.7. Factores a tomar en cuenta en la elaboración de mermeladas.....	9
1.7.1. <i>Sólidos solubles</i>	9
1.7.2. <i>Porcentaje óptimo de azúcar invertido</i>	10
1.7.3. <i>Acidez total y pH de la mermelada</i>	10
1.8. Uso de la mermelada.....	10

1.8.1.	<i>Aperitivos</i>	10
1.8.2.	<i>Platos principales</i>	10
1.8.3.	<i>Repostería</i>	10
1.9.	Fruta	11
1.10.	Azúcar	11
1.10.1.	<i>Natural</i>	12
1.10.2.	<i>Comercial</i>	12
1.11.	Pectina	12
1.12.	Ácido Cítrico	12
1.13.	Conservantes	13
1.14.	Diferencias entre la elaboración de mermelada en forma artesanal e industrial	14

CAPÍTULO II

2.	METODOLOGÍA	17
2.1.	Búsqueda de información bibliografica	17
2.2.	Criterios de selección	17
2.3.	Sistematización de información	19

CAPÍTULO III

3.1.	RESULTADOS DE INVESTIGACION Y DISCUSIONES	20
3.1.	Beneficios nutricionales y funcionales de la flor de jamaica	20
3.1.1.	Beneficios nutricionales de la flor de jamaica	20
3.1.2.	Propiedades funcionales de la flor de Jamaica	21
3.2.	Diferencias comparativas sobre la elaboración de mermeladas de flor de jamaica en forma artesanal e industrial	14
3.3.	Importancia del consumo de mermeladas de flor de jamaica	25
	CONCLUSIONES	26
	RECOMENDACIONES	26

BIBLIOGRAFÍA

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1:	Clasificación Taxonómica	3
Tabla 2-1:	Composición bioquímica (%) de extractos de cálices de jamaica	5
Tabla 3-1:	Aminoácidos (mg 100 g ⁻¹ de proteína) de cálices de jamaica.....	5
Tabla 4-1:	Calidad de mermelada artesanal	7
Tabla 5-1:	Requisitos de la mermelada de frutas	8
Tabla 6-1:	Cantidad de ácido cítrico según el pH de pulpa.....	13
Tabla 7-3:	Tabla nutricional del cáliz de la flor de jamaica	20
Tabla 8-3:	Compuestos funcionales, pH y °Brix del cáliz de la flor de Jamaica.....	22
Tabla 9-3:	Cuadro comparativo entre mermelada artesanal y mermelada industrial	24
Tabla 10-3:	Análisis bromatológico de la mermelada de flor de jamaica	25

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1: Flor de Jamaica	2
Figura 2-1: Cáliz de la flor de jamaica.....	3

ÍNDICE DE GRÁFICO

Gráfico 1-1:	Flujograma para la elaboración industrial de mermelada de flor de Jamaica	14
Gráfico 2-1:	Flujograma para la elaboración de mermelada artesanal	15

RESUMEN

El objetivo del siguiente trabajo bibliográfico fue investigar el valor nutricional y funcional de la flor de jamaica en la elaboración de mermeladas para consiguiente se recaudó información en fuentes bibliográficas de forma sensata, teórica y abstracta por lo que se recoge, registra, estudia y explica la información documentada en tesis que se encuentran en repositorio de universidades donde se muestran datos reales para poder comparar con otras investigaciones como revistas científicas, artículos científicos, libros y normas mismas que establecen límites, documentos que se encuentran de forma digital en: Scielo, Scoopus, Acdemia, Google académico entre otros, la información se clasifico de acuerdo a los criterios de selección según los años de publicación tomando en cuenta los más actuales, la revisión de literatura existente con respecto al tema se ordenó a través de tablas mediante un programa informático denominado procesador de texto Word, se organizar la información de forma descriptiva y se partió de un análisis deductivo. Los resultados del valor nutricional y propiedades funcionales de la flor de jamaica presenta vitaminas C, antocianinas y polifenoles que son útil para la elaboración de mermeladas aportando color así mismo ayuda a darle consistencia a la mérmelas además de su capacidad antioxidante ayudando a la salud del ser humano, finalmente se concluye que el cáliz de flor de jamaica aporta con propiedades funcionales a la salud y es útil para el uso en la industria alimentaria. Se recomienda analizar bromatológicamente la mermelada de flor de jamaica de distintas variedades.

Palabras clave: <FLOR DE JAMAICA>, <MERMELADA>, <PROPIEDADES FUNCIONALES>, <ELABORACIÓN ARTESANAL E INDUSTRIAL>, <VALOR NUTRICIONAL >

CRISTHIAN
FERNANDO
CASTILLO
RUIZ

Firmado
digitalmente por
CRISTHIAN
FERNANDO
CASTILLO RUIZ
Fecha: 2022.02.11
12:00:06 -05'00'



0252-DBRA-UTP-2022

ABSTRACT

The objective of the following bibliographic work was to investigate the nutritional and functional value of the hibiscus flower (flor de jamaica) in the elaboration of jams. For this purpose, information was collected in bibliographic sources in a sensible, theoretical and abstract way. Documented information from thesis that are in repository of universities was collected, recorded, studied and explained and compared with other research such as scientific journals, scientific articles, books and documents that are digitally found in Scielo, Scoopus, Acdemia, Google academic and other data bases. The information was classified according to the year of publication as a selection criterion. The review of existing literature regarding the subject was ordered through tables using the computer program Word processor. The information was organized descriptively and was based on a deductive analysis. The results of the nutritional value and functional properties of the hibiscus flower present vitamins C, anthocyanins and polyphenols that are useful for the elaboration of jams since it provides color, as well as, it helps to give consistency to the jams in addition to its antioxidant capacity which contributes to an optimum health condition. Finally, it is concluded that the calyx of hibiscus flower contributes with functional properties to the health and is useful for the use in the food industry. It is recommended to analyze bromatologically the hibiscus flower jam of different varieties.

Keywords: <JAMAICA FLOWER>, <JAMMEL>, <FUNCTIONAL PROPERTIES>, <CRAFT MANUFACTURING>, <INDUSTRIAL MANUFACTURING>, <NUTRIENTIAL VALUE>.



Firmado electrónicamente por:

**GLORIA ISABEL
ESCUADERO OROZCO**

INTRODUCCIÓN

Las plantas con propiedades medicinales han sido un elemento fundamental a lo largo de la historia del ser humano, contribuyendo con el cuidado de la salud, de manera natural con el transcurso del tiempo se ha innovado la utilización de las plantas según sus propiedades únicas que puedan ser explotadas para un mejor uso, tal es el caso de la flor de Jamaica, que posee cualidades que aportan mucho a la salud del ser humano si se la introdujera como parte de su dieta diaria indica (Cruz, 2015, p. 31). Entre las características químicas (Cobos et al. 2016, p. 20) presentan que en la Jamaica hay ciertas sustancias naturales en la mayoría de aceites vegetales llamadas fitosteroles, además de flavonoides, saponinas y otros glucósidos, además de carbohidratos, ácido ascórbico y una mezcla de ácido cítrico y málico.

Según (González, et al, 2015, p. 10) Señalan los usos de la flor de Jamaica en la elaboración de colorantes alimenticios para jugos, mermeladas, vino, salsas y también para producir colorantes textiles, como expresa (Pérez, 2018, p. 14) que todas las plantas tienen valor nutritivo por el contenido en proteínas, carbohidratos, grasas, vitaminas y oligoelementos distribuidos en diferentes concentraciones de la misma manera (Cevallos, 2015, p. 13) da a conocer las propiedades de la flor de Jamaica pueden tener fines decorativos, industriales o comestibles, pueden disfrutarse en sopas, ensaladas, té o agua fresca. También se comercializa como pulpa, cálices deshidratados y como concentrados de tal manera se puede aprovechar tanto para la salud y como sustento económico.

Analizar investigaciones del valor nutricional y funcional de la flor de Jamaica en la elaboración de mermelada; misma información fortalecerá los conocimientos en los beneficios que proporciona la flor de Jamaica y múltiples usos aprovechables para la industrialización y comercialización para lo cual se plantea los siguientes objetivos.

- Recopilar información de diversas investigaciones sobre los beneficios nutricionales y funcionales de la flor de Jamaica.
- Determinar diferencias comparativas sobre la elaboración de mermeladas de flor de Jamaica de forma artesanal e industrial.
- Establecer los fundamentos teóricos que nos permitan conocer la importancia del consumo de mermeladas de flor de Jamaica.

CAPITULO I

1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

1.1. Generalidades de la flor de Jamaica

Hibiscus Sabdariffa es el nombre científico de la Flor de Jamaica, que proviene del griego “*hibiskos*”, es originaria de África tropical, en la actualidad debido a diversos estudios realizados sobre la misma se la está utilizando no sólo en la medicina por sus propiedades antioxidantes, antihipertensivas y anticancerígenas sino también en otras áreas como textil, perfumería, cosmetología, gastronomía e incluso la industria alimenticia. Análisis químicos revelan la presencia en la flor de Jamaica de sustancias llamadas antocianinas a las cuales se les atribuyen propiedades antioxidantes que no presentan actividad tóxica ni mutagénica, probablemente esta es la razón de la aceptación en muchos lugares del mundo en donde se toma como agua fresca o té (Ordoñez, y otros, 2016, p. 22).

1.1.1. Historia de la Flor de Jamaica

La flor de jamaica *Hibiscus Sabdariffa* (Cobos et al. 2016, p. 20) indican que es una planta nativa de la región de India que se extiende hasta Malasia, es apreciada por los carnosos cálices de sus flores, grandes, rojos y de un refrescante sabor, Describe (Chipana, 2015, p.12) como una planta herbácea anual propia de climas secos subtropicales, montañosos, de matorral espinoso. Sus flores de color rojo en la base y más pálido en los extremos, contienen un cáliz carnoso y generalmente de un color rojo intenso. Los cálices son lo más destacable de la planta. Se recogen en el momento en que alcanzan un tono vinoso, como se muestra en la figura 1-1.



Figura 1-1. Flor de Jamaica

Fuente: (López, 2017, p. 10)

El género *Hibiscus* (Malvaceae) incluye más de 500 especies, de hierbas, arbustos y árboles anuales o perennes, dentro de las cuales se encuentra *Hibiscus sabdariffa*. La planta de jamaica puede crecer hasta 2,4 m de altura. El cáliz consta de 5 sépalos con un collar o epicáliz de 8 a 12 delgadas bractéolas en la base; es carnoso y cuando madura, se abren las divisiones de los sépalos y toma un color rojo oscuro, cuyo sabor ácido es similar al del arándano (López, 2017, p. 10). En tabla 1-1 se indica la clasificación taxonómica de la flor de Jamaica.

Tabla 1-1: Clasificación Taxonómica

Reino	Plantae
División	<i>Magnoliophyta</i>
Clase	<i>Magnoliophyta</i>
Subclase	<i>Dileniidae</i>
Orden	<i>Malvales</i>
Familia	<i>Malvaceae</i>
Subfamilia	<i>Malvoideae</i>
Género	<i>Hibiscus</i>
Especie	<i>H. sabdariffa</i> L.

Fuente: (Cárdenas, 2015, p. 4)

1.1.2. Cáliz – Cápsula

Las flores son carnosas y de un color rojo intenso, que se recogen en el momento que alcanza un tono vino expone (Meza, 2012, p.10), cómo se presenta en la siguiente figura 2-1



Figura 2-1. Cáliz de la flor de jamaica

Realizado por: Cabrera, Amparo, 2021.

1.1.3. Variedad

A nivel internacional se distinguen seis variedades, destacándose:

- Variedad sudan
- Variedad china o morada
- Variedad roja (larga y corta/ América)
- Variedad negra gigante (nigeriana)
- Variedad morada gigante (Tailandesa)
- Variedad no ácida (Vietnam) (Meza, 2012, p.10).

1.2. Composición química

Los principales constituyentes del *H sabdariffa* (Barral, 2018) que son relevantes desde el punto de vista farmacológico son ácidos orgánicos (ácido cítrico, hidroxícitrico, málico, tartárico, hibísico); antocianinas (delfinidina-3-sambubiósido y cianidina-3-sambubiósido); flavonoides y compuestos fenólicos tipo ácido (ácido protocatecuico o PCA, eugenol, ácido gálico, clorogénico, derivados del ácido quínico, quercetina). Además, también se ha demostrado la presencia de alcaloides, ácido ascórbico, β -caroteno, vitamina B₁ y B₂. Aunque la absorción oral de PCA no es completa, se ha observado que su concentración in vivo no se corresponde proporcionalmente a la cantidad consumida, sino que es más alta, porque el PCA es el principal metabolito de muchos compuestos polifenólicos. Así se demuestra que la microflora intestinal transforma los productos de partida en metabolitos que también poseen actividad biológica. (Ortiz, 2009, p. 62) puede ser considerada una buena fuente de nutrientes, debido al contenido de proteínas, carbohidratos, grasas, vitaminas y minerales distribuidos en diferentes proporciones según la porción de la planta y el grado de maduración de los frutos. El pigmento principal, anteriormente reportado como hibiscina, ha sido identificado como Daphniphyllu, que contiene pequeñas cantidades de myrtillin (delfinidina 3-monoglucósido), Chrysanthenin (cianidina 3- monoglucósido) menciona (Cruz, 2015, p.31).

(Palomo, 2016, p. 14) Los cálices tienen como componentes químicos principales, un 7,28% de proteína, 0,44% de grasa, 8,4% de azúcares reductores y un 15,72 % de ácidos (ácido málico). De ellos se extrae un 47,5% de material colorante rojo que se emplea en forma natural en la industria de los alimentos y cosméticos. El extracto o concentrado puede ser utilizado en alimentos acuosos con un pH ácido (menor a 5,0) manteniendo su estabilidad y es notorio ya que no cambia su color.

A continuación, se indica en la tabla 2-1 con la composición bioquímica (%) de extractos de cálices de jamaica.

Tabla 2-1: Composición bioquímica (%) de extractos de cálices de jamaica

Componentes	Alma Blanca	Cotzaltzin	Rosaliz	Tecoanapa	Sudán
Proteínas	4.2 ± 0.27	3.4 ± 0.43	3.6 ± 0.59	5.8 ± 0.1	6 ± 0.09
Lípidos	17.7 ± 0.12	17.7 ± 0.24	18 ± 0.28	22.8 ± 1.35	20.9 ± 1.19
Fibras	43.9 ± 2.7	33.1 ± 1.2	40.1 ± 2.4	34 ± 2.8	38.5 ± 1.7
Ceniza	9 ± 0.18	8.3 ± 0.15	7.1 ± 0.23	6.2 ± 0.2	6.8 ± 0.53
Carbohidratos	25.2 ± 0.82	37.5 ± 0.51	31.2 ± 0.88	31.2 ± 1.12	27.8 ± 0.88

Fuente: (Ariza et al, 2017, p. 269)

En la tabla 3-1 se muestra los aminoácidos (mg 100 g⁻¹ de proteína) de cálices de jamaica

Tabla 3-1: Aminoácidos (mg 100 g⁻¹ de proteína) de cálices de jamaica

Aminoácido	Alma Blanca	Cotzaltzin	Rosaliz	Tecoanapa	Sudán
Esenciales					
Leucina	5.7 ± 0.05	6.3 ± 0.51	4.1 ± 0.01	5.2 ± 0.05	5.3 ± 0.15
Isoleucina	5.6 ± 0.38	6.2 ± 1.4	4.7 ± 0.52	7.1 ± 1.4	4.7 ± 0.93
Lisina	4.6 ± 0.81	5.5 ± 0.54	3.1 ± 0.09	6.1 ± 0.64	4.8 ± 0.52
Metionina + cisteína	2.2 ± 0.21	2.1 ± 0.12	1.9 ± 0.15	1.4 ± 0.08	1.9 ± 0.14
Treonina	3.9 ± 0.22	4.4 ± 0.11	3.4 ± 0.16	4.6 ± 0.26	3.9 ± 0.42
No esenciales					
Alanina	14.6 ± 0.63	14.7 ± 2.2	9.6 ± 1.1	17.4 ± 1.8	11.5 ± 1.4
Arginina	16.2 ± 1.3	13.6 ± 1.1	10.3 ± 0.2	15.8 ± 1.7	12.9 ± 1.1
Glicina	25.5 ± 0.74	24.9 ± 0.35	15.9 ± 1	27.1 ± 2.4	25.8 ± 1.4
Ácido glutámico	27.1 ± 1.1	17.2 ± 0.7	19.9 ± 1.2	27.8 ± 2.9	25.9 ± 2.3
Ácido aspártico	2.4 ± 0.2	2.1 ± 0.4	2.2 ± 0.5	2.6 ± 0.8	2.8 ± 0.7
Prolina	3.1 ± 0.44	3.7 ± 0.55	3.7 ± 0.57	3.2 ± 0.36	3.6 ± 0.34
Tirosina	11.3 ± 0.4	9.8 ± 0.6	8.5 ± 0.4	15.5 ± 0.6	11.2 ± 0.5

Fuente: (Ariza et al, 2017, p. 269)

Según (Ariza et al, 2017, p. 269) demuestra diferencias estadísticamente para las variedades de jamaica en el contenido de aminoácidos. Se detectaron a seis de los diez aminoácidos esenciales en la flor, éstos son: isoleucina, leucina, lisina, treonina y metionina + cisteína. El contenido de isoleucina y

treonina en todas las variedades fueron mayores, que el requerimiento mínimo necesarios. En la siguiente tabla se muestra los aminoácidos esenciales de cinco diferentes variedades de cálices de jamaica

1.3. Usos de la flor de Jamaica

1.3.1. Ornamental

Es una planta muy decorativa, ideal para cultivar en macetas o jardines. A pesar de ser tropical, es una especie muy interesante también para tener en climas templado-cálidos.

1.3.2. Culinarios

Las hojas se consumen como verdura, con los cálices frescos se preparan mermeladas y helados, y con los frutos frescos se preparan bebidas (Sánchez, 2018).

(Carvajal, y otros, 2015) Indican que los extractos de las flores de Jamaica se emplean como colorantes naturales para los alimentos, en emulsiones para las bebidas, preparación de mermeladas y gelatinas de color rojo brillante y placentero con un sabor ácido. La cocción de las flores también se usa como un sustituto del té o el café, los tallos tiernos, hojas y cálices para la preparación de sopas y salsas. Los cálices se ocupan en preparados que se consumen como sustitutos de la carne. Las flores y frutos carnosos se utilizan en infusiones farmacéuticas.

1.4. Historia de mermelada

La historia de la palabra “mermelada” deriva del latín *melimelu*, que significa “manzana dulce”, también se ha dicho que el origen puede estar en la palabra portuguesa mérmelo, que proviene de una fruta. Ya en la época paleolítica, se dieron cuenta de que conseguir conservar los alimentos que recogían en tiempo de abundancia les podía ser mucha utilidad durante los períodos de escasez, además, las conservas les evitaban preocupación de buscar constantemente alimentos frescos. Ya en el antiguo egipto se untaban masas de pan con una especie de mermelada de dátiles y miel, de hecho, las primeras conservas de fruta en azúcar fueron, probablemente, frutas sumergidas en miel o en jugo hervido de uvas.

1.4.1. Definición de mermelada

El término “confituras” (Franco, 2012) denomina los productos obtenidos por cocción de frutas, hortalizas o tubérculos junto con sus jugos y/o pulpas, con distintos tipos de azúcares. Dentro de ellas se incluyen las compotas, frutas en almíbar, mermeladas, dulces y jaleas. Las mermeladas son aquellas confituras de consistencia untable elaboradas por cocción de frutas u hortalizas con distintos azúcares. El producto se presenta como una mezcla ínfima de componentes de frutas enteras o en trozos.

1.5. Clasificación de la mermelada

Las mermeladas pueden ser clasificadas en tres categorías según su contenido de frutas y sus características organolépticas, de las cuales tenemos:

Categoría Extra: Cuando el contenido en frutas o zumos de frutas es como mínimo el 50% en peso del producto y el color y sabor son excelentes.

Categoría primera: Cuando el contenido en frutas o zumos de frutas es como mínimo el 40% en peso del producto. Color y sabor buenos.

Categoría Segunda: Que sin llegar al contenido en frutas o zumos de las categorías extra y primera cumplan los mínimos aceptados (30%), con color y sabor aceptables (Mazón, 2015, p. 11)

Como así también se puede clasificar en mermelada artesanal entre la variedad de fórmulas en cuanto a las proporciones de azúcar en las mermeladas, en general esta relación determina la calidad (Flores, 2012, p. 11). Como se presenta en la tabla 4-1 la relación de fruta o pulpa y azúcar donde también se determina la calidad de mermelada artesanal.

Tabla 4-1: Calidad de mermelada artesanal

Calidad	Fruta	Azúcar
Primera	50%	45%
Segunda	35%	50%
Tercera	55%	65%

Fuente: (Flores, 2012, p. 11).

Las cantidades mencionadas por (Flores, 2012, p. 11). producen aproximadamente 100 kg de mermelada. En la elaboración de la mermelada de la primera y segunda calidad, se debe agregar 12,5 litros de

agua a la mezcla de pulpa y azúcar antes de empezar con la concentración. En el caso de mermelada de tercera calidad, son 16 litros.

1.6. Características de la mermelada

Al igual que todos los alimentos procesados para consumo humano, la mermelada se debe elaborar con las máximas medidas de higiene y calidad para evitar poner en riesgo la salud de los consumidores. Por lo tanto, se deben seleccionar frutos maduros, frescos, limpios y libres de sustancias tóxicas, residuos de agroquímicos, plagas o enfermedades o cuerpos extraños o de cualquier otra sustancia nociva. La mermelada de una fruta podrá contener hasta el 10% en fracción de masa de pulpa de otra fruta.

Deben cumplirse los requisitos indicados en la norma INEN, como se presenta tabla 5-1.

Tabla 5-1: Requisitos de la mermelada de frutas

Características	Unidad	Min.	Max	Método
Sólidos solubles (a 20°C)	%m/m	65	-	INEN 380
pH		2,8	3,5	INEN 389
Ácido Ascórbico	mg/kg	-	500	INEN 384
Dióxido de azufre	mg/kg	-	100	*
Benzoato sódico, sorbato potásico, solo o combinados	mg/kg	-	1000	*
Mohos	% campos positivos	-	300	INEN 386
Cenizas			**	INEN 401

Fuente: (NTE INEN 419, 1988).

- El contenido máximo de cascará sana y limpia, finamente dividida en trozos longitudinales en la mermelada podrá ser de hasta el 1,5% en fracción de masa.
- Contenido de alcohol etílico en volumen total (% V/V) a 15 °C de máximo 0,5
- No debe contener antisépticos
- Debe estar libre de bacterias patógenas

Entre las características sensoriales de las mermeladas se encuentra:

El color, olor y sabor, deben ser los característicos de la fruta procesada.

Consistencia: cuerpo pastoso, firme y esparcible.

Apariencia: libre de materias extrañas y con los componentes uniformemente distribuidos (Fonseca, 2015, p. 11).

1.7. Factores a tomar en cuenta en la elaboración de mermeladas.

Al procedimiento seguido en la preparación de mermeladas y al tipo de materias primas empleadas, se unen además ciertas condiciones fundamentales y de carácter general relacionado con la formulación, necesario para que se logre obtener un producto que cumpla con las exigencias de calidad propias de las mermeladas.

Las fórmulas de fabricación están constituidas por varios factores que contribuyen, éstos juntos, a lograr las cualidades peculiares del producto terminado. Estos factores son:

1. Sólidos solubles del producto terminado (expresados como °Brix)
2. El óptimo de azúcar invertido
3. Acidez total y el pH del producto.

Los otros factores como las características fisicoquímicas de la fruta, las características de la pectina y el agua, constituyen variables que provocan una continua adaptación y ajuste de las fórmulas de elaboración, tarea a cargo del experto experimentado en la preparación de este tipo de conservas (Flores, 2012, p. 11).

1.7.1. Sólidos solubles.

El rendimiento teórico de una formulación está calculado sobre el total de la materia sólida de los componentes, cuyos valores no sufren variaciones con la cocción. Los valores aproximados de los sólidos solubles de las principales materias primas son:

- Sacarosa 100%
- Ácido cítrico 100%
- Pectina seca 100%
- Fruta 5 al 30%

Los grados °Brix se miden con un sacarímetro, que mide la gravedad específica de un líquido, o, más fácilmente, con un refractómetro. Los grados Brix (símbolo °Bx) miden el cociente total de sacarosa disuelta en un líquido. Una solución de 25 °Bx tiene 25 g de azúcar (sacarosa) por 100 g de líquido o, dicho de otro modo, hay 25 g de sacarosa y 75 g de agua en los 100 g de la solución.

1.7.2. Porcentaje óptimo de azúcar invertido.

La cantidad de azúcar invertido en el producto final debe ser siempre menor a la de sacarosa presente. Para el valor de 65 °Brix el óptimo de inversión está comprendido entre el 20 y el 25% del peso total del producto terminado (30-40% de los azúcares totales). Usando pulpas ácidas la inversión debe ser frenada agregando una sal tampón o buffer, mientras que con pulpas no ácidas debe ser activada con un ácido orgánico. La inversión de la sacarosa, además de la acidez natural de la fruta depende de la duración de la cocción y de la temperatura (Valencia, 2013, p. 26).

1.7.3. Acidez total y pH de la mermelada.

El modo más práctico para dosificar el ácido es efectuar una pequeña prueba tentativa, De una determinada cantidad de la pulpa o jugo a elaborar, se mide el pH y se lo lleva, con adecuada adición de ácido, a un valor de 0,1 más bajo del pH considerado para el producto terminado. De la cantidad de ácido adicionado es fácil deducir, con una simple proporción, la cantidad a emplear en la fabricación de todo un lote (Coello, 2014, p.21).

1.8. Uso de la mermelada

1.8.1. Aperitivos

Desde el clásico foie con mermelada de tomate a una tabla de quesos con mermelada de cebolla caramelizada o de puerros.

1.8.2. Platos principales

Las mermeladas de hortalizas quedan muy bien con carnes, solomillos chuletas, pollo. Además, las hamburguesas caseras se pueden acompañar con mermeladas de tomate, pimiento, cebollas.

1.8.3. Repostería

En este campo es la más utilizada ya sea como rellenos o para mejorar la textura a un bizcocho, podemos encontrar mermeladas de diferentes sabores y para todos los gustos.

1.9. Fruta

La fruta para preparar mermelada (Jaramillo, 2016, p. 6) indica que deben estar frescas procurando que sus características organolépticas estén en óptimas condiciones. Una recomendación importante para la preparación de mermelada es combinar la utilización de fruta madura y fruta en proceso de maduración, esto con el fin de una adecuada gelificación del producto, el uso de fruta demasiado madura no logra este objetivo, por lo cual el resultado no es totalmente satisfactorio.

Para (Coronado, et al. 2001, p. 6) Lo primero a considerar en la elaboración de mermeladas es la fruta, que será tan fresca como sea posible. Con frecuencia se utiliza una mezcla de fruta madura con fruta que recién ha iniciado su maduración y los resultados son bastante satisfactorios. La fruta demasiado madura no resulta apropiada para preparar mermeladas, ya que no gelificara bien. Entre las frutas que se emplean en la elaboración de mermeladas se puede mencionar: papaya, fresa, naranja en dos azúcares (fructosa y glucosa) que retardan o impiden la cristalización de la sacarosa en la mermelada, resultando por ello esencial para la buena conservación del producto el mantener un equilibrio entre la sacarosa y el azúcar invertido. Una baja inversión puede provocar la cristalización del azúcar de caña, y una elevada o total inversión, la granulación de la dextrosa.

1.10. Azúcar

El azúcar (Parrales, 2013, p. 23) un ingrediente esencial. Desempeña un papel vital en la gelificación de la mermelada al combinarse con la pectina. Es importante señalar que la concentración de azúcar en la mermelada debe impedir tanto la fermentación como la cristalización. Resultan bastante estrechos los límites entre la probabilidad de que fermente una mermelada porque contiene poca cantidad de azúcar y aquellos en que puede cristalizar porque contiene demasiada azúcar. En las mermeladas en general la mejor combinación para mantener la calidad y conseguir una gelificación correcta y un buen sabor suele obtenerse cuando el 60% del peso final de la mermelada procede del azúcar añadido. La mermelada resultante contendrá un porcentaje de azúcar superior debido a los azúcares naturales presentes en la fruta. Cuando la cantidad de azúcar añadido es inferior al 60% puede fermentar la mermelada y por ende se propicia el desarrollo de hongos y si es superior al 68% existe el riesgo de que cristalice parte del azúcar durante el almacenamiento. Para (Usca, 2011, p. 7) la mermelada está constituida con dos orígenes de azúcar como:

1.10.1. Natural

Aporte propio de la fruta, contribuye a. mejorar y resaltar el sabor y aroma de una mermelada. Se mide en grados Brix.

1.10.2. Comercial

Se emplea para dar el dulzor característico y favorecer la conservación de la mermelada. Existe gran variedad, en este tipo: azúcar blanca refinada (lo recomendable), azúcar rubia, chancaca, miel de abeja, miel de caña.; entre otros. Cuando el azúcar se calienta en solución en un medio ácido, durante cierto tiempo, la molécula de sacarosa es hidrolizada (desdoblada) en sus componentes: este proceso es llamado inversión del azúcar. En la elaboración de mermeladas ocurre la inversión del azúcar en determinados porcentajes que depende de las condiciones del proceso; una inversión hasta del 30% es favorable, pues reduce la posibilidad de cristalización del azúcar (Usca, 2011, p. 7).

1.11. Pectina

La pectina (Valencia, 2012, p. 12) es una sustancia natural de consistencia gomosa que se encuentra en las células de las frutas y algunas verduras. El ácido que también se encuentra presente en éstas, extrae la pectina durante la cocción de las frutas y verduras y al mezclarse con el azúcar se produce la coagulación de las mismas. La pectina tiene la propiedad de formar geles en un medio ácido y en presencia de azúcares, por este motivo se utiliza en la industria alimentaria en combinación con los azúcares, como un agente espesante, por ejemplo, en la fabricación de mermeladas y confituras”. La pectina es una fibra natural que se encuentra en las paredes celulares de las plantas y alcanza una gran concentración en las pieles de las frutas. Es muy soluble en agua y se une con el azúcar y los ácidos de la fruta para formar un gel.

1.12. Ácido Cítrico

La fruta contiene cierta acidez la cual varía mucho con la madurez que esta tenga, varía también con la época de cosecha y variedad. El poder gelificante de la pectina depende mucho de la acidez de la fruta. A nivel de hogar es muy frecuente el uso del jugo de limón como ácido suplementario, a nivel industriales mucho más práctico el empleo de ácido cítrico comercial (Navarrete, 2016).

El ácido cítrico (Cedeño, 2017, p. 94) es importante no solamente para la gelificación de la mermelada sino también para conferir brillo y color de la mermelada, mejorando su sabor ayudando a evitar la cristalización del azúcar mejorando su conservación. Este componente en la formulación, se adicionará antes de someter a cocción de la fruta ya que beneficia a la extracción de la pectina de la fruta, mediante la disminución del pH y llevarlo a valores adecuados para la gelificación. Los ácidos más usados son el cítrico, el tartárico y más raramente el láctico y el fosfórico. El ácido cítrico es considerado generalmente más satisfactorio por su agradable sabor; el ácido tartárico es más fuerte, pero tiene un sabor menos ácido.

(Daza, 2014, p. 10) El ácido cítrico se lo encuentra en forma granulada y tiene un aspecto parecido a la azúcar blanca. La cantidad que se emplea de ácido cítrico varía entre 0, 15 y 0,2 % del peso total de la mermelada. La mermelada debe llegar a un pH 3,5 ya que esto garantiza la conservación del producto.

La fruta tiene una acidez natural, pero en una mermelada es necesario obtener un pH de 3.5 para garantizar la conservación del producto al tener propiedades para eliminar contaminantes y beneficiar a la salud por ser un antioxidante (Zambrano, 2016, p. 35). Se presenta la tabla 6-1 con la cantidad de ácido cítrico según el pH de pulpa.

Tabla 6-1: Cantidad de ácido cítrico según el pH de pulpa

pH	Gramos
2-3,5 – 3,6	1 – 2
3,6 – 4,0	3 – 4
4,0 – 4,5	4 – 5
4,6	5

Fuente: (Zambrano, 2016, p. 35)

1.13. Conservantes

(Pinos, 2010, p. 40) Son sustancias que se añaden a los alimentos para prevenir su deterioro, evitando de esta manera el desarrollo de microorganismos, principalmente hongos y levaduras. Los conservantes químicos más usados son el sorbato de potasio y el benzoato de sodio. El sorbato de potasio tiene mayor espectro de acción sobre microorganismos. Su costo es aproximadamente 5 veces más que el del benzoato de sodio. El benzoato de sodio actúa sobre hongos y levaduras, además es el más utilizado en la industria alimentaria por su menor costo, pero tiene un mayor grado de toxicidad sobre las personas; además en ciertas concentraciones produce cambios en el sabor del producto.

Otra forma de conservar la mermelada es como propone (SERPYME, 2020) envasar en caliente: Este proceso es muy efectivo, ya que, al momento de envasar la mermelada en caliente (85°C aprox.), el vapor de la mermelada expulsa el aire del espacio de cabeza (espacio que queda entre la mermelada y la tapa), generándose vacío al enfriarse. Al eliminar el aire, estamos eliminando el oxígeno, y sin oxígeno los hongos no pueden reproducirse, por lo que no se podrán desarrollar. A continuación, se muestra dos flujogramas donde indica las diferencias durante el proceso de elaboración de la mermelada de forma artesanal e industrial.

1.14. Diferencias entre la elaboración de mermelada en forma artesanal e industrial.

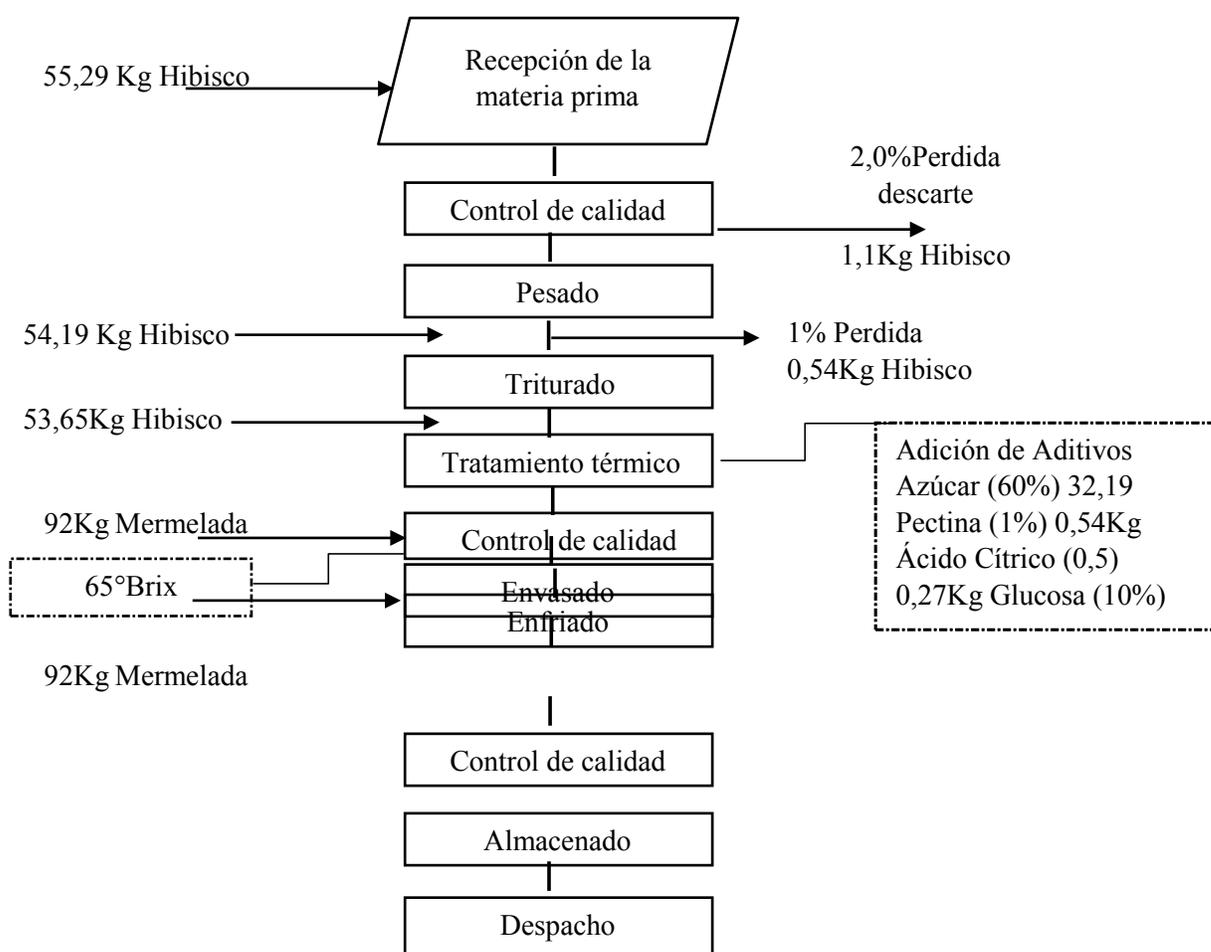


Gráfico 1-3. Flujograma para la elaboración industrial de mermelada de flor de Jamaica.

Fuente: (Chipana, 2015, p.12)

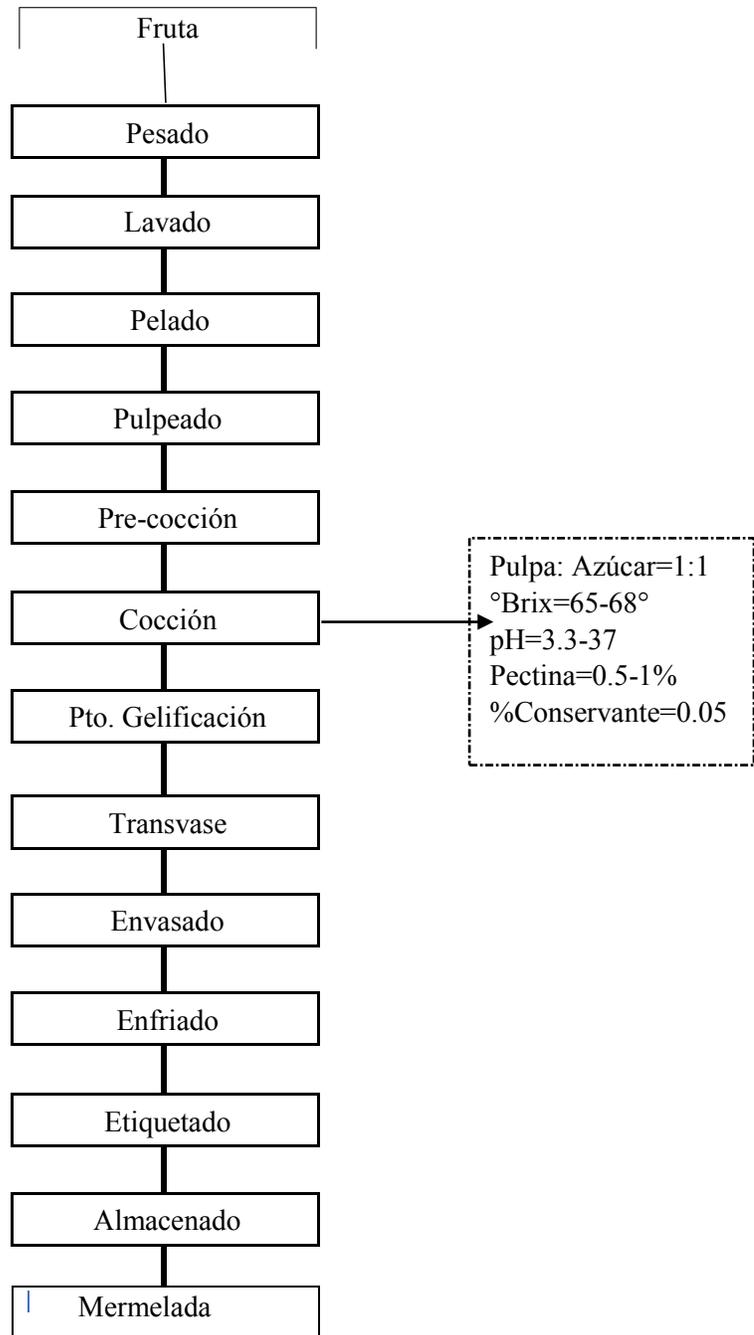


Gráfico 2-3: Flujograma para la elaboración de mermelada artesanal

Fuente: (Rivera, 2017, p. 9)

Proceso técnico artesanal se caracteriza por tener una producción limitada, gran parte de su fabricación es manual, el tiempo que se invierte es mayor que en un producto industrial, y cada pieza

es única (Rivera, 2011), los industriales es el conjunto de procesos y actividades que tienen como finalidad transformar las materias primas en productos elaborados, de forma masiva (Barrionuevo, 2013). La diferencia existente en el proceso de elaborar mermelada es que de forma artesanal se obtiene la materia prima de forma fresca y directamente continua con el proceso de transformación en cuanto la forma industrial se receipta la materia prima para tener un stock a la cual se toma parámetros de calidad esta se clasifica y selecciona de este modo se descarta el 2% entre material extraño y frutos defectuoso siendo que se encuentre en estado de descomposición entre otros, el pesado es importante en los procesos industrial ya que con este se pueden formular de tal manera se tiene las cantidades exactas de aditivos, en el proceso de triturado que simplemente es fraccionar la materia prima para una rápida cocción en cambio para el proceso artesanal a la fruta se despulpa esto es más trabajoso ya que debe triturado y tamizado en algunos casos por lo que se lleva más tiempo de elaboración, el tratamiento térmico es donde la fruta junto a los aditivos se lleva a altas temperaturas para obtener la mermelada se realiza control de calidad donde se mide su textura, la viscosidad una vez enfriado se envasa a los productos finales se toma el ultimo control de calidad, en el caso de elaboración industrial lo que es para la elaboración artesanal primero se hace una pre-cocción que es elevar la temperatura para añadir los pocos aditivos para terminar con una cocción donde llega al punto de gelificación es un punto que la mermelada esta lista para continuar con el transvase de forma manual se coloca la mermelada en los frascos de vidrio previamente esterilizados para estos ser tapados y colocados de cabeza este es un método se serrado artesanal con el calor del mismo producto final se elimina el aire contaminado mismo que ayuda a la conservación del producto finalmente se enfría este se etiqueta para ser almacenado y a su distribución. Para (Flores, 2012, p. 63) la diferencia en la textura y el sabor, seguido por el color, esto se justifica por la preparación y condiciones de las mermeladas para el catador, en cuanto a la aceptabilidad frente a la calidad menciona que la mermelada industrializada tiene un grado excelente de calidad.

CAPITULO II

2 METODOLOGÍA

La presente investigación bibliográfica es una búsqueda de información de forma sensata, teórica y abstracta por lo que se recoge, registra, estudia y explica la información documentada como tesis, revistas, artículos científicos, libros, manuales, normas mismas que encuentran de forma digital para ello se toma en cuenta herramientas para la búsqueda de información.

2.1. Búsqueda de información bibliográfica

La información se obtuvo de Repositorios de universidades como la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo de diferentes facultades como la Facultad de Ciencias Pecuarias, Facultad de Ciencias, Facultad Salud Pública. Universidad Técnica de Ambato de la carrera en Alimentos y la carrera de Química. Universidad Dr. José Matías Delgado, Universidad Nacional de Chimborazo, Universidad Técnica de Machala, Universidad de Guayaquil, Universidad Nacional Agraria de la Selva, Universidad Mayor de San Andrés, Universidad Estatal de Quevedo, Universidad Tecnológica Equinoccial. En revistas científicas como Scielo, Scopus, Academia y Redalyc. Buscadores web como Google académico, Yahoo, Scholar google, Bibliotecas digitales y Blog como Slideshare

2.2. Criterios de selección

- Beneficios nutricionales y funcionales de la flor de Jamaica.

(2018, Llamuca): Extracción de colorantes naturales de Jamaica (*Hibiscus sabdariffa*), mora andina (*Rubus glaucus*) y UVA (*Vitis vinifera*) para el uso en la industria de alimentos.

(2018, Burgos, et al): Infusión de hojas de moringa Oleífera e *Hibiscus Sabdariffa*.

(2017, Perez, et al): Obtención de concentrados a base del cáliz de Jamaica (*Hibiscus sabdariffa*) para su comparación nutricional.

(2017, Ariza et al) : Características bioquímicas y calidad nutracéutica de cinco variedades de Jamaica cultivadas en México.

(2017, Zamora): Estudio de la capacidad antioxidante y contenido de polifenoles en el proceso de clarificación del vino de flor de Jamaica (*Hibiscus sabdariffa* L.

- (2016, Cobos, et al): Estudio y difusión de la (Hibiscus Sadariffa) Flor de Jamaica y su aplicación en nuevas propuestas culinarias.
- (2016, Erazo): Propiedades funcionales de la flor de jamaica., (Navarrete, 2016): Mermelada de frutas y cítricos.
- (2015, Cardenas): Respuesta del cultivo de jamaica a la fertilización foliar complementaria con tres bioestimulantes a tres dosis en la parroquia teniente Hugo Orgtiz.,
- (2013, Naranjo): Evaluación de la actividad diurética y cuantificación de polifenoles de jamaica (Hibiscus sabdariffa L.) cultivada en Pomona Pastaza- Ecuador.
- (2013, Lara et al): Contenido Nutricional, propiedades funcionales y conservación de flores comestibles.
- (2012, Patricio): Características químicas de la flor de jamaica (*Hibiscus Sabdariffa*) para su uso en la industria alimentaria.
- (2012, Moreno , et al): Color en cálices de jamaica (*Hibiscus sabdariffa L.*) y su relación con características físicoquímicas de sus extractos acuosos.
- (2010, Norma Mexicana NMX-FF): Productos agrícolas destinados para consumo humano - flor (cáliz) de jamaica (Hibiscus sabdariffa L.) - especificaciones y métodos de prueba.
- Diferencias comparativas sobre la elaboración de mermeladas de flor de Jamaica de forma artesanal e industrial.
- (2019, Cajas): Mermelada industrial.
- (2019, Diaz): Diseño de un proceso industrial para la elaboración de mermelada a partir de mashwa para la asociación Mushuk Kawsay.
- (2016, Valera): Tecnologizando en la Moisés Sáenz las características del proceso de elaboración artesanal.
- (2015, Fonceca): Manual de Mermeladas.
- (2015, Chiapana): Estudio de factibilidad para la instalación de una planta procesadora , a partir de la flor de jamaica.
- (2013, EddB): Producción artesanal.
- (2013, Barrionuevo): Producción artesanal.
- (2012, Flores): Elaboración y evaluación nutricional comparativa de mermelada de guayaba dehidratada frente a mermelada casera e industria.
- (2012, Franco): Informe de productos Jaleas y Mermeladas.
- Importancia del consumo de mermeladas de flor de Jamaica.
- (2017, Carretero, et al): Propiedades terapéuticas del Hibisco.

(2016, Carrillo): Respuesta del cultivo de jamaica a la fertilización foliar complementaria con tres bioestimulantes a tres dosis en la parroquia teniente Hugo Orgtiz.

2.3. Sistematización de la información

La información recolectada se ordenó a través de tablas mediante un programa informático denominado procesador de texto Word, se organizó la información de forma descriptiva y se partió de un análisis deductivo del estudio del cáliz de la flor de jamaica en cuanto a sus propiedades y beneficios funcionales para elaborar mermeladas, se realizó una tabla comparativa para diferenciar el proceso de la elaboración de mermeladas de forma artesanal e industrial.

CAPÍTULO III

3. RESULTADOS DE INVESTIGACIONES Y DISCUSIONES

3.1. Beneficios nutricionales y funcionales de la flor de jamaica

3.1.1. Beneficios nutricionales de la flor de jamaica

En tabla 7-3 se observa los resultados del análisis proximal señalan diferentes autores que analizaron distintas variedades de cáliz de flor de jamaica.

Tabla 7-3: Tabla nutricional del cáliz de la flor de Jamaica

Variedades	(Patricio, 2012)		(Lara et al, 2013)		(Pérez et al, 2017)		(Llamuca, 2018)	(Zamora, 2017)	Norma Mexicana NMX-FF-115-SCFI, (2010)
	Jamaica china (%)	Jamaica criolla (%)	Jamaica cálices rojo (%)	Jamaica de cálices amarillo (%)	Jamaica morada (%)	Jamaica roja (%)	-(%)	-(%)	-(%)
Humedad	89.97	88.78	NR	NR	93.87	92.43	83.25	87.60	90
Cenizas	8.28	8.11	6.5	6.1	0.75	0.82	1.22	0.74	10
Proteína	8.00	4.33	6.04	9.1	0.26	0.89	1.84	-	-
Grasa	0.50	0.72	5.1	4.9	4.07	0.79	-	-	-
Fibra	9.28	13.97	2.7	2.9	0.17	0.14	2.25	-	-

Realizado por: Cabrera, Amparo, 2021.

Las propiedades nutricionales se observa que el cáliz de flor de jamaica contiene alto porcentaje de ceniza, en cuanto a la jamaica china es la variedad con más contenido de cenizas siendo el 8.28% y el más bajo reportado por (Zamora, 2017, p. 50) con el 0.74%, el cual según, (Patricio, 2012, p. 26) es un indicador del contenido total de minerales y materia inorgánica, microelementos que cumplen funciones metabólicas importantes en el organismo y los datos que se muestran está dentro de los parámetros que propone la (Norma Mexicana NMX-FF-115-SCFI, 2010, p 15) que es del 10% máximo .

Los autores coinciden en sus análisis mostrando un elevado porcentaje de fibra, según lo mencionado por (Patricio, 2012, p. 26) la parte soluble de la fibra, es decir, las pectinas, están presente principalmente

en la piel de las frutas, la variedad de jamaica criolla es la que mayor porcentaje de fibra contiene con el 9.28% mientras que (Pérez et al, 2017, p. 89) en sus dos variedades analizadas reporta menores porcentajes de fibra, de tal manera que dependerá de la variedad de la jamaica la cantidad de nutriente que proporción.

La jamaica de cálices amarillo es la que tiene alto porcentaje de proteína con el 9.1% reportado por (Lara et al, 2013, p. 5) la cual es un componente principal y ayudan al funcionamiento celular.

En cuanto a la humedad (Llamuca, 2018, p. 50) reporta un porcentaje más bajo con el 83.25% mismo que es un factor importante ya que el contenido de humedad puede afectar en la conservación del fruto.

3.1.2. Propiedades funcionales de la flor de Jamaica

Los compuestos fenólicos son conocidos por su capacidad antioxidante, la presencia de estos como son los taninos, flavonoides, antocianinas y fenoles del cáliz de la jamaica, es el uso focalizado para el manejo del estrés oxidativo inducido por alimentos. Los taninos se han usado para el tratamiento de diarreas, hemorragias y desintoxicación. Las antocianinas han demostrado que ayudan a proteger daños a los tejidos, previenen riesgos de cáncer y taponamientos de la circulación sanguínea en los vasos capilares, arterias y venas. (Ariza et al, 2017, p. 277).

Se presenta en la tabla 8-3 los compuestos funcionales como los fenoles y antocianinas, también el pH y °Brix del cáliz de la flor de jamaica.

De acuerdo a los datos recolectado la flor de jamaica presenta altas cantidades de polifenoles totales, como indica (Ariza et al, 2017, p. 280) los polifenoles poseen propiedades beneficiosas para la salud, sobre todo como agentes antioxidantes, tiene una gran variedad de aplicaciones en la industria alimentaria como aditivos y conservantes para mantener la calidad de los productos y ampliar su vida útil.

Según (Salazar, 2018, p. 19) el extracto de flor de jamaica presenta una alta capacidad antioxidante que puede ser aplicada en la industria alimenticia y farmacéutica, también han sido identificados compuestos con actividad antimicrobiana como ácido clorogénico, ácido protocatecuico, quercetina, cianidina-3-glucósido, delphinidina-3-glucósido

El color de un producto es considerado una característica de calidad que el consumidor primero observa por lo tanto influye en la elección del mismo, la flor de jamaica presenta elevadas cantidades de antocianinas, la cual, se puede aprovechar para elaborar mermeladas sin adicionar colorantes artificiales, (Erazo, 2016, p. 45) demuestra que la morfología del sépalo y el tiempo que los cálices de jamaica están expuestos a temperaturas son altamente determinantes sobre el contenido de polifenoles, el mismo que se reduce dependiendo de las variables.

Tabla 8-3: Compuestos funcionales, pH y °Brix del cáliz de la flor de jamaica

	(Naranjo, 2013)	(Moreno et al., 2012)				(Erazo, 2016)	(Salazar, 2018)	(Ariza et al, 2017)		
Variedad	Jamaica roja	Colima 3	Sudán	Alma blanca	Coloma 6	-	-	Alma blanca	Sudán	Rosaliz
Componentes										
Ph	3.2	2.53	2.64	2.54	2.57	-	2.58			
° Brix	6.9	0.85 %	0.75%	0.70%	0.83%	-	5.18			
Polifenoles totales	2,916mg/g		-	-	-	342.43 Eq ácido gálico/100 g de muestra seca	2991,74 mg EAG/100 mL de muestra	2.54	2.24	2.54
Antocianinas totales	-	-	1,488mg	-	1,250.7 mg	550.93 Eq μmol Trolox/100 g de muestra seca.	83.39 como mg equivalentes de cianidina 3-glucósido/g muestra.	0.1	2.3	0.7
Vitamina C	-	-	-	90.2 mg 100 g ⁻¹	33.2 mg 100 g ⁻¹	-	-	-	-	-

Realizado por: Cabrera, Amparo, 2021.

La flor de jamaica tiene vitamina C, lo cual indica que también es beneficiosa para la salud, según (Moreno et al., 2012, p. 9) la variedad alma blanca presenta mayor contenido de vitamina C, los cálices de flor de jamaica contiene compuestos ácidos, mismos que pueden ser aprovechados en la elaboración de mermelada ya que estos ácidos ayudan a la gelificación, mejora el brillo del color de la mermelada, resalta el sabor, evita que se cristalice el azúcar y prolonga el tiempo de vida útil.

Por la gran cantidad de °Brix que posee la jamaica es un indicador de la cantidad de azúcar (sacarosa) presente en el fruto, mismo que es útil para elaborar mermeladas, (Naranjo, 2013, p.54) reporta que la variedad roja tiene alto porcentaje en °Brix siendo favorable para realizar mermeladas

3.2. Diferencias comparativas sobre la elaboración de mermeladas de flor de jamaica de forma artesanal e industrial.

En la tabla 9-3 se presenta las diferencias significativas de la elaboración de mermelada de forma artesanal e industrial.

Para poder diferenciar un proceso artesanal de uno industrial (Varela, 2016, p. 2) explica que cada lote de producción de forma artesanal los productos son distintos ya sea en la formulación, la forma de elaborar, materia prima a utilizar, a diferencia de la producción industrial todos los procesos son estandarizados por lo que todos los lotes de producción son iguales.

En una producción industrial (EddB, 2013) indica que el proceso de elaboración es más rápido, es decir, se trabaja con eficiencia, según (Meyer, 2016, p. 10) en la formulación contiene aditivos como conservantes con el objetivo de alargar la vida del producto y especias para realzar el sabor y una mermelada industrial se rige a normas como (NTE INEN 419, 1988) donde indica los requisitos a seguir como el color característico de la variedad de la fruta, libre de colores extraños.

La elaboración de mermelada artesanal se usa técnicas antiguas que vienen dándose generación en generación y tiene una marca personal donde destaca la creatividad indica (EddB, 2013). Es una producción limitada ya que utiliza herramientas básicas para su elaboración (Varela, 2016, p. 2). En una producción artesanal de mermeladas de frutas típicas de cada región (Franco, 2012). Con lo que respecta en evaluación sensorial la mermelada tiende a ser grumosa y espesa (Ortega, et al, 2015, p. 25).

Tabla 9-3: Cuadro comparativo entre mermelada artesanal y mermelada industrial.

Mermelada artesanal	Mermelada industrial	Autores
Cada lote de producción final es distinto, el proceso para llevar a cabo la producción es más tardado para ello se usa más herramientas y menos maquinaria.	Todos los lotes de producción son iguales, el proceso de producción es más rápido y se usa más maquinaria.	(Varela, 2016).
Se usa técnicas que se han ocupado desde la antigüedad, siendo oficios que van de una degeneración a otra y el artesano realiza cada una de las etapas del trabajo.	Todos los productos que se crean con este método tienen las mismas características y la producción es menos laboriosa.	(EddB, 2013).
Lleva un sello personal y requiere de conocimientos básicos y de habilidad y creatividad.	Menos mano de obra, se reduce el esfuerzo físico, demanda de estudio y conocimiento.	
En la formulación se usa un solo tipo de fruta, azúcar común y jugo de limón.	en la formulación se usa una combinación de frutas, jarabe de maíz de alta fructosa y un conservante como ácido ascórbico.	(Meyer, 2016, p. 10).
Se distingue la presencia de producciones en pequeña escala, y también de mermeladas de frutas típicas de cada región.	implican una producción de carácter uniforme, con una distribución de alcance nacional.	(Franco, 2012)
-	Las variables más importantes dentro del proceso son los grados brix del producto final (mayor a 60 °Brix) y la temperatura de la operación de evaporación de 88 ° C.	(Díaz, 2019, p. 63)
-	Una mermelada debe presentar el color característico de la fruta que se emplea, libre de colores extraños por oxidación, elaboración defectuosa, enfriamiento inadecuado, etc. El olor y sabor deben ser característicos del producto.	(NTE INEN 419, 1988).
En la evaluación sensorial las observaciones son que sea espesa (un poco más líquida) y grumosa (consistencia más suave).	-	(Ortega, et al, 2015, p. 25)
El fruto proviene de recolectarlo en sitios de cosecha, del campo en cuanto a sus conservantes son de muy baja concentración (0.01%), en sus edulcorantes utilizan el mismo color de la fruta que desprende de su cocción, puede contener entre un 65%-70%.	Los frutos provienen de acopios de cultivos ya sean nacionales o extranjeros. Lleva conservantes tales como Ácido benzoico y benzonato de sodio (1%) y sorbato de potasio (2%) Sustancias químicas que son útiles ya que inhiben las bacterias y hongos. Posee edulcorantes como: azúcar invertido miel de abeja, glucosa, sacarosa, ácido cítrico entre (1 y 2 %).	(Cajas, 2019)

Realizado por: Cabrera, Amparo, 2021.

3.3. Importancia del consumo de mermeladas de flor de Jamaica

A continuación, se presenta en la tabla 10-3 donde se recolectaron datos del análisis bromatológico de la mermelada de flor de jamaica.

Tabla 10-3: Análisis bromatológico de la mermelada de flor de jamaica

Autores	(Carrillo, 2016)	(Selvawa, 2020)	Promedio
Componentes			
Azúcares	19.74g/30g	6g/30g	12.87g/30g
Calcio	47.7mg/30g	-	-
Caloría	85.5/30g	-	-
Carbohidratos	20.37g/30g	14g/30g	17.18g/30g
Cenizas	0.6/30g	-	-
Fibra cruda	0.36g/30g	-	-
Grasa total	0.241g/30g	-	-
Hierro	1.27mg/30g	-	-
Humedad	8.31g/30g	-	-
Sodio	9.84mg/30g	-	-

Realizado por: Cabrera, Amparo, 2021.

La flor de jamaica según (Carrillo, 2016, p. 42) presenta contenido de fibra cruda siendo un excelente regulador intestinal e incrementando la sensación de saciedad, en cuanto a los carbohidratos (Selvawa, 2020) que es un marca registrada en la amazonia reporta 14g el cual indica bajo contenido calórico por ende mayor concentración de fruta, (Carrillo, 2016, p. 42) reporta que la mermelada de jamaica aporta minerales como el calcio, hierro y sodio necesarios para cubrir los requerimientos nutricionales.

De acuerdo a las investigaciones consultadas el valor promedio de la mermelada de jamaica tiene 12.87g en azúcar siendo el valor más bajo 6g y el más alto 19.74g y el valor promedio para carbohidratos fue de 17.18g en carbohidratos.

CONCLUSIONES

- Se realizó el estudio bibliográfico de la flor de jamaica donde se indica que el valor nutricional varía de acuerdo al origen, factores como el suelo y clima así mismo por la variedad, por lo que en humedad el 93,87% la jamaica morada, en cenizas la jamaica china el 8,28%, para la proteína la flor de jamaica del cáliz amarillo 9,1% en cuanto a grasa la jamaica del cáliz color rojo 5,1% y la jamaica criolla contiene el 13.97% de fibra. Los beneficios funcionales que proporciona son debido a su contenido de antocianinas, fenoles totales y vitamina C, estudios demuestran que protegen las células de procesos oxidativos y algunos efectos como antihipertensivos, procesos cardiovasculares y antibacterianas.
- Al investigar las diferencias entre elaborar mermelada artesanal y mermelada industrias se encuentra principalmente en el de formulación, uso de equipos y utensilios, tiempos a tratar durante el proceso de igual modo en el análisis sensorial donde una mermelada artesanal por su sabor tiene aceptabilidad mientras que la mermelada industrial prevalece la textura y color brillante.
- La mermelada de flor jamaica aporta nutricionalmente aporta con fibra, así como también minerales: hierro, calcio y sodio siendo beneficioso y saludable para el consumidor.

RECOMENDACIONES

- Para elaborar mermelada de flor de Jamaica se recomienda la variedad jamaica roja por el alto contenido en antocianinas, polifenoles, °Brix y fibra mismos que pueden ayudar a obtener un producto de calidad.
- Se recomienda realizar mermelada de diferentes variedades de flor de jamaica y comparar el análisis proximal de las distintas mermeladas.
- Se encomienda evaluar sensorialmente la mermelada de jamaica para medir el grado de aceptabilidad en el mercado.
- Dar a conocer las propiedades medicinales y nutricionales de la flor de jamaica.
- Investigar formulas apropiadas para la elaboración de mermeladas tanto de manera artesanal e industrial.

BIBLIOGRAFÍA

NTE INEN 419. *Conservas Vegetales Mermeladas de Frutas Requisitos . Primera revisión 1988-05* [Consulta: Diciembre de 2020]. Disponible en : <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/419.pdf>

ARIZA, R., SERRANO, V., MICHAEL, A., BARRIOS, A., OTERO, M., AVENDAÑO, C., & NORIEGA, D. "Características bioquímicas y calidad nutracéutica de cinco variedades de jamaica cultivadas en México". *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas [en línea]*, 31 de Marzo de 2017, (Mexico) 8(2), 269-280. [Consulta: 20 noviembre el 2020]. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/remexca/v8n2/2007-0934-remexca-8-02-269-en.pdf>

BARRAL, L. Hibiscus sabdariffa propiedades terapéuticas. (Trabajo de titulación). Facultad de Farmacia. 2018. Disponible en <http://147.96.70.122/Web/TFG/TFG/Memoria/MARIA%20LUISA%20BARRAL%20GONZALEZ.pdf>

BARRIONUEVO, E. *Producción artesanal Slideshare* [blog]. 03 de Abril de 2013 [Consulta: Enero de 2021]. Disponible en <https://pt.slideshare.net/EddB/produccion-artesanal-e-industrial>

BURGOS, K., & REYES, M. Infusión de hojas de moringa Oleífera e Hibiscus Sabdariffa (Trabajo de titulación). Universidad Técnica de Machala, Machala, 24 de septiembre de 2018 [Consulta el Marzo de 2021]. pp. 42 Disponible en http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/13289/1/T-2733_BURGOS%20DIAS%20KARINA%20ALEXANDRA.pdf

CAJAS. *Mermelada industrial Steemit*. [blog]. 2019. [Consulta: 03 de Junio de 2021]. Disponible en <https://steemit.com/food/@cajalias7/mermelada-industrial-o-artesanal-diferencias-industrial-and-artisan-marmalade-differences>

CÁRDENAS, I. Respuesta del cultivo de jamaica a la fertilización foliar complementaria con tres bioestimulantes a tres dosis en la parroquia teniente Hugo Orgtiz (Trabajo de titulación). (Ingeniera en Agronomía) Universidad Central del Ecuador, Quito, 2015. pp. 4 [Consulta: Diciembre de 2020]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/4542/1/T-UCE-0004-8.pdf>

CARRETERO, M., & ORTEGA, T. *Propiedades terapéuticas del Hibisco*[blog]. 2017 . Fuente: (Rivera, 2017, p. 9)

SB[Consulta: 3 Diciembre de 2020]. Disponible en:

<https://botplusweb.portalfarma.com/Documentos/2017/2/14/107965.pdf>

CARRILLO, C. E. Elaboración de una jalea a partir de rosa de jamaica (Hibiscus sabdariffa), con panela pulverizada como una alternativa agroindustrial (Trabajo de titulación) (Ingeniería Agroindustrial). Universidad Dr. José Matías Delgado, Antiguo Cuscatlán, La libertad , El salvador

. 2016. pp.42 [Consulta: 8 de Julio de 2021]. Disponible en:
<http://redicces.org.sv/jspui/bitstream/10972/3143/1/0002522-ADTESPE.pdf>

CARVAJAL, O., WALISZEWSKI, S., & INFANZÓN, R. *Mundialsiglo21 [blog]*. Diciembre de 2015. [Consulta: diciembre 2020]. Disponible en:
https://mundialsiglo21.com/novedades/2015_usos%20de%20la%20jamaica.pdf

CEDEÑO, L. *Fundamentos Básicos de Cálculos de ingeniería Química con Enfoque en alimentos* [en línea]. Machala, Ecuador: UTMACH, 2017. [Consulta: 5 Diciembre de 2020] Disponible en:
<http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/14372/1/Cap.4%20Balance%20de%20Materia%20en%20procesamiento%20de%20jaleas%20y%20mermeladas.pdf>

CEVALLOS, M. Procesamiento de la flor de jamaica (*Hibiscus Sabdariffa*) desecado para la preparación de yogurt y bebida con altas propiedades Nutracéuticas [En línea] (Trabajo de titulación) (Ingeniero Químico). Universidad de Guayaquil (Guayaquil- Ecuador. 2015). pp. 13 [Consulta: Noviembre 2020]. Disponible en:
<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/18971/1/TESIS%20GERALDINE.pdf>

CHIPANA, Y. Estudio de factibilidad para la intalación de una planta procesadora , a partir de la flor de jamaica (Trabajo de titulación) (*Proyecto de grado para obtener el título de licenciatura*). [En línea] Universidad Mayor de San Andres, Facultad de ingniería. (La Paz- Bolivia. 2015). pp. 12 [Consulta: Diciembre de 2020]. Disponible en:
<https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/22055/TES-847.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

COBO, J., & ADRIANA CORONEL. Estudio y difusión de la (*Hibiscus Sadariffa*) Flor de Jamaica y su aplicación en nuevas propuestas culinarias (Trabajo de titulación) (Título de licenciatura en gastronomía). [En línea] Universidad de Guayaquil, Facultad de Ingeniería Química, Carrera Licenciatura en Gastronomía. (Guayaquil-Ecuador). 2016. pp. 20-21 [Consulta: Noviembre de 2020]. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/14392/1/TESIS%20Gs.%20125%20%20FLOR-DE-JAMAICA.pdf>

COELLO, P. Evaluación del proceso de indutrializacioón de la uvilla con paraya para conserva en almíbar y mermelada (Trabajo de titulación) (Título ingeniero agroindustrial). [En línea] Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Facultad de Ciencias de la Ingeniería. (Quevedo, Los Ríos -Ecuador). 2014. pp. 21-24 [Consulta: Diciembre de 2020]. Disponible en:
<https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/2620/1/T-UTEQ-0132.pdf>

CORONADO, M., & HILARIO, R. *Elaboración de mermeladas en procesamiento de alimentos para pequeñas y microempresas agroindustriales* [en línea]. CIED, 2001. [Consulta: Diciembre de

2020]. Disponible en: http://redmujeres.org/wp-content/uploads/2019/01/elaboracion_mermeladas.pdf

CRUZ, G. Estudio de mercado para la producción y comercialización de infusiones de té extraídas de la flor de jamaica (Trabajo de titulación) (Título de Ingeniería en Comercio y Finanzas Internacionales). [En línea] Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Facultad de Especialidad Empresariales, Carrera de Comercio y Finanzas Internacionales. (Guayaquil-Ecuador). 2015. pp. 31-1 [Consulta: Noviembre de 2020]. Disponible en: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/3281/1/T-UCSG-PRE-ESP-CFI-148.pdf>

DAZA, N. Elaboración y Evaluación Reológica de Mermelada de Piña (Trabajo de titulación) (Título de Ingeniería en Industrias Alimentarias). [En línea] Universidad Nacional Agraria de la Selva, Facultad de Ingeniería en Industrias Alimentarias. (Perú). 2014. pp. 10 [Consulta: Enero de 2021]. Disponible en: <http://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/UNAS/309/FIA-224.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

DÍAZ, C. Diseño de un proceso industrial para la elaboración de mermelada a partir de mashwa para la asociación Mushuk Kawsay (Trabajo de titulación) (Título en Ingeniería química). [En línea] Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias. (Riobamba,-Ecuador). 2019. pp. 66-113 [Consulta: Marzo de 2021]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/10574/1/96T00524.pdf>

EddB. *Producción Artesanal Slideshare* [blog]. 03 de Abril de 2013. [Consulta: 03 de Junio de 2021]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/EddB/produccion-artesanal-e-industrial>

ERAZO. Propiedades funcionales de la flor de jamaica [En línea]. 2016. [Consulta: Enero de 2021]. Disponible en: [file:///C:/Users/WC/Downloads/66987_1%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/WC/Downloads/66987_1%20(2).pdf)

FAY, F. M., & ZUMBADO FERNÁNDEZ, H. *Análisis proximal en alimentos fundamentos teóricos y técnicas experimentales* [En línea]. En Primera (Ed.). Ecuador 2019. [Consulta: Noviembre de 2020]. Disponible en: <file:///C:/Users/WC/Downloads/43-148-1-PB.pdf>

FLORES, C. Elaboración y evaluación nutricional comparativa de mermelada de guayaba deshidratada frente a mermelada casera e industrial (Trabajo de titulación) (Título de Bioquímico Farmacéutico). [En línea] Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias, Escuela de Bioquímica y Farmacia. (Riobamba-Ecuador). 2012. pp. 11 [Consulta: Diciembre de 2020]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2470/1/56T00354.pdf>

FONSECA, L. *Manual mermelada* [En línea]. Bogotá, Colombia 2015. [Consulta: Diciembre de 2020]. Disponible en: <https://bibliotecadigital.ccb.org.co/bitstream/handle/11520/14318/Mermelada.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

FRANCO, D. *Informe de productos Jaleas y Mermeladas* [blog]. Enero de 2012. [Consulta: Diciembre de 2020]. Disponible en: Alimentos Argentinos: [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/56639061/JaleasMermeladas_2012_01Ene.pdf?1527093272=](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/56639061/JaleasMermeladas_2012_01Ene.pdf?1527093272=&response-content-)

[disposition=inline%3B+filename%3DJaleasMermeladas_2012_01Ene.pdf&Expires=1607109512&Signature=MwCEYTOkDpqhzWJad06kD05JuI9QPPADsBldXvuXI2no0UV0GVOF](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/56639061/JaleasMermeladas_2012_01Ene.pdf?1527093272=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DJaleasMermeladas_2012_01Ene.pdf&Expires=1607109512&Signature=MwCEYTOkDpqhzWJad06kD05JuI9QPPADsBldXvuXI2no0UV0GVOF)

GONZÁLES, J., GONZÁLES, S., GONZÁLEZ, H., ROSALES, T., & DEL VAL DÍAZ, R. *Concentrado de jamaica análisis físico químico y microbiológico* [En línea]. U. Tecnociencias, Ed., 2009. [Consulta: Noviembre de 2020]. Disponible en: [https://www.researchgate.net/profile/Salvador-Gonzalez-](https://www.researchgate.net/profile/Salvador-Gonzalez-Palomares/publication/272158446_Concentrado_de_jamaica_Hibiscus_sabdariffa_L_Analisis_fisico-quimico_y_microbiologico/links/54dc241d0cf23fe133b065d4/Concentrado-de-jamaica-Hibiscus-sabdariffa-L-Analisis)

[Palomares/publication/272158446_Concentrado_de_jamaica_Hibiscus_sabdariffa_L_Analisis_fisico-quimico_y_microbiologico/links/54dc241d0cf23fe133b065d4/Concentrado-de-jamaica-Hibiscus-sabdariffa-L-Analisis](https://www.researchgate.net/profile/Salvador-Gonzalez-Palomares/publication/272158446_Concentrado_de_jamaica_Hibiscus_sabdariffa_L_Analisis_fisico-quimico_y_microbiologico/links/54dc241d0cf23fe133b065d4/Concentrado-de-jamaica-Hibiscus-sabdariffa-L-Analisis)

GONZÁLEZ, Y., & SANDOVAL, E. *Elaboración de vino de jamaica (Hibiscus sabdariffa)* (Trabajo de titulación) (Título de Ingeniero en Alimentos). Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Facultad de Ciencias Químicas. (Nicaragua). 2015. pp. 10 [Consulta: Noviembre de 2020].

Disponible en: <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/5323/1/231468.pdf>

GUTIÉRREZ, P., CANO LARA, M., MARTÍNEZ RODRÍGUEZ, A., JUÁREZ RÍOS, H., & CAMACHO LÓPEZ, S. *Estudio de la fabricación artesanal y caracterización de películas delgadas orgánicas elaboradas con flor de jamaica con potenciales aplicaciones en dispositivos optoelectrónicos* [blog]. 2017 [Consulta: Noviembre de 2020]. Disponible en: <http://repositorio.ugto.mx/bitstream/20.500.12059/3246/1/Estudio%20de%20la%20fabricaci%3b%20artesanal%20y%20caracterizaci%3b%20de%20pel%3adculas%20delgadas%20org%3a%20elaboradas%20con%20flor%20de%20jamaica%20con%20potenciales%20aplicacio>

[cio](http://repositorio.ugto.mx/bitstream/20.500.12059/3246/1/Estudio%20de%20la%20fabricaci%3b%20artesanal%20y%20caracterizaci%3b%20de%20pel%3adculas%20delgadas%20org%3a%20elaboradas%20con%20flor%20de%20jamaica%20con%20potenciales%20aplicacio)

IZA, E. *Beneficios de la flor de jamaica* (Trabajo de titulación). [En línea] Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. 2019. pp. 6-14 [Consulta: Marzo de 2021]. [Consulta: [https://www.researchgate.net/profile/Emily-](https://www.researchgate.net/profile/Emily-Iza/publication/350710127_Beneficios_de_la_Flor_de_Jamaica_para_la_Salud_Health_Benefits_of_Jamaica_Flower/links/606e16c9299bf1c911b62eed/Beneficios-de-la-Flor-de-Jamaica-para-la-Salud-Health-Benefits-of-Jamaica-)

[Iza/publication/350710127_Beneficios_de_la_Flor_de_Jamaica_para_la_Salud_Health_Benefits_of_Jamaica_Flower/links/606e16c9299bf1c911b62eed/Beneficios-de-la-Flor-de-Jamaica-para-la-Salud-Health-Benefits-of-Jamaica-](https://www.researchgate.net/profile/Emily-Iza/publication/350710127_Beneficios_de_la_Flor_de_Jamaica_para_la_Salud_Health_Benefits_of_Jamaica_Flower/links/606e16c9299bf1c911b62eed/Beneficios-de-la-Flor-de-Jamaica-para-la-Salud-Health-Benefits-of-Jamaica-)

JARAMILLO, G. *Utilización de Yafri (artocarpus heterophyllus) para la elaboración de mermelada y su aplicación en postres* (Trabajo de titulación) (Título de Licenciada en Gestión Gastronómica). [En línea] Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Salud Pública, Escuela de

Gastronomía. (Riobamba-Ecuador). 2016. pp. 6 [Consulta: Diciembre de 2020]. Disponible en:
<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/11339/1/84T00502.pdf>

LARA, E., OSORIO, P., JIMÉNEZ, A., & BAUTISTA, S. “Contenido Nutricional, propiedades funcionales y conservación de flores comestibles”. *Scielo* [en línea], 2013, (*Caracas*) vol (63), pp. 5. [Consulta: noviembre 2020]. ISSN 0004-0622. Disponible en:
http://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S0004-06222013000300002&script=sci_arttext

LLAMUCA, E. Extracción de colorantes naturales de jamaica (*Hibiscus sabdariffa*), mora andina (*Rubus glaucus*) y UVA (*Vitis vinifera*) para el uso en la industria de alimentos (Trabajo de titulación) (Título de Bioquímica Farmacéutica). [En línea] Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias, Escuela Bioquímica y Farmacia Riobamba. (Chimborazo, Ecuador). 2018. pp. 50 [Consulta: Febrero de 2021]. Disponible en:
<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/8904/1/56T00794.pdf>

LÓPEZ, C. Estudio de estabilidad de los antioxidantes del vino de la flor de jamaica en el almacenamiento (Trabajo de titulación) (Título de Ingeniería en Alimentos). [En línea] Universidad Tecnológica Equinoccial, Facultad de Ciencias de la Ingeniería e Industrias, Carrera de Ingeniería de Alimentos. (Quito-Ecuador). 2017. pp. 10 [Consulta: Diciembre de 2020]. Disponible en:
http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/16679/1/68767_1.pdf

MACIAS, E. Estudio técnico económico para la instalación de una planta extractora de pectina a partir de la cáscara de maracuyá (Trabajo de titulación) (Título de Ingeniero Industrial). [En línea] Universidad de Guayaquil, Facultad de Ingeniería Industrial. (Guayaquil-Ecuador). 2014. pp. 25. [Consulta: Diciembre de 2020]. Disponible en:
<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/4764/1/TESIS%20MACIAS%20CAMACHO.pdf>

MÁRQUEZ, B. Refrigeración y Congelación de alimentos: terminología, definiciones y explicaciones (Trabajo de titulación) (Título de Ingeniera en Industrias Alimentarias). [En línea] Universidad Nacional de San Agustín, Facultad de Ingeniería de Procesos, Escuela Profesional de Ingeniería de Industrias Alimentarias. (Arequipa-Perú). 2014. pp. 9-10 [Consulta: Enero de 2021]. Disponible en:

<http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/4188/IAmasibm024.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=La%20cantidad%20de%20cenizas%20representa,ser%20importante%20por%20varias%20razones%3A&text=Se%20puede%20esperar%20un%20contenido,plantas%2C%20este%20>

MARTÍNEZ, S., MEDINA, T., MACHUCA, R., & JIMÉNEZ, L. “Potencial de la jamaica (*Hibiscus Sabdariffa* L.) en la elaboración de alimentos funcionales con actividad antioxidante”. *Revista Mexicana de Agronegocios* [en línea], Julio de 2014, (México) Vol (35), pp. 1082-1088.

[Consulta: Noviembre de 2020]. ISSN: 1405-9282. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/141/14131676017.pdf>

MAZÓN, G. Elaboración de mermelada baja en calorías a partir de tomate de árbol (Trabajo de titulación) (Título de Ingeniera en Industrias Alimentarias). [En línea] Universidad Tecnológica Equinoccial, Facultad de Ciencias de la Ingeniería, Carrera de Ingeniería de Alimentos. (Quito-Ecuador). 2015. pp. 11 [Consulta: Diciembre de 2020]. Disponible en: http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/14278/1/62172_1.pdf

MEJÍA, F. Línea artesanal de bebidas a base de flores comestibles (Trabajo de titulación) (Título de Licenciado en Gastronomía). [En línea] UDLA, Escuela de Gastronomía. (Ecuador). 2017. pp. 20 [Consulta: Diciembre de 2020]. Disponible en: <http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/7423/1/UDLA-EC-TLG-2017-44.pdf>

NORMA MEXICANA NMX-FF-115-SCFI-2010. Productos agrícolas destinados para consumo humano - flor (cáliz) de jamaica (*Hibiscus sabdariffa* L.) - especificaciones y métodos de prueba. [Consulta: Diciembre de 2020]. Disponible en: https://caisatech.net/uploads/XXI_2_MXD_C107_NMX-FF-115-SCFI-2010_R0_12AGO2010.pdf

MEYER, M. Evaluación de la implementación de las Buenas Prácticas de Manufactura en la elaboración de mermeladas artesanales (Trabajo de titulación). [En línea] Universidad Nacional de Córdoba. 2016. PP. 10 [Consulta: Marzo de 2021]. Disponible en: <https://rdu.unc.edu.ar/bitstream/handle/11086/2840/2.%20%28Cuerpo%20de%20la%20obra%29.%20Meyer%20-%20Evaluaci%3b3n%20de%20la%20implementaci%3b3n%20de%20las%20Buenas%20Pr%3a1cticas...%20%20.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

MEZA, P. *Guía Flor de jamaica* [blog]. Nicaragua 2012. [Consulta: Diciembre de 2020]. Disponible en: <http://www.adesnic.org/wp-content/uploads/2012/02/Gu%C3%ADa-Flor-de-Jamaica.pdf>

MORENO, Y., ZUÑIGA, A., JIMENÉZ, L., ALTAMIRANO, V., & SÁNCHEZ, C. “Color en cáliz de jamaica (*Hibiscus sabdariffa* L.) y su relación con características fisicoquímicas de sus extractos acuosos” *Revistas Chapingo* [en línea], Septiembre de 2012 (México) Vol(3), pp. 9. [Consulta: Febrero de 2021.] ISSN e:2007-4034. Disponible en: <https://revistas.chapingo.mx/horticultura/?section=articles&subsec=issues&numero=134&articulo=1402>

NARANJO, A. Evaluación de la actividad diurética y cuantificación de polifenoles de jamaica (*Hibiscus sabdariffa* L.) cultivada en pomona Pastaza- Ecuador s (Trabajo de titulación) (Título de Bioquímico Farmacéutico). [En línea] Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de

Ciencias, Escuela de Bioquímica y Farmacia. (Riobamba-Ecuador). 2013. pp. 54 [Consulta: Marzo de 2021]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2693/1/56T00396.pdf>

NAVARRETE, E. *Mermelada de frutas y cítricos* [blog]. 2016 [Consulta: Diciembre del 2020].

Disponible en: <https://oneproceso.webcindario.com/Mermeladas.pdf>

OBAYA, A. *Indicadores de pH obtenidos de flores y hortalizas* [blog]. Agosto de 2018. [Consulta: noviembre del 2020]. Disponible en:

https://www.researchgate.net/publication/327411883_Indicadores_de_PH_obtenidos_de_flores_y_hortalizas

ORDOÑEZ, I., & SAAVEDRA, R. Extracción y uso de colorante natural de la flor de jamaica (*Hibiscus Sabdariffa*) como alternativa para la elaboración de salchicha y yogur (Trabajo de titulación) (Título de Ingeniero Químico). [En línea] Universidad de Cuenca. (Cuenca-Ecuador). 2016. pp. 22 [Consulta: Diciembre de 2020]. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/23488>

ORTEGA, C., & GUERRERO, A. (). “Propiedades funcionales de la jamaica” *Temas Selectos de Ingeniería de Alimentos* [en línea], 2012, (México) vol (6), pp. 47-63. [Consulta: noviembre de 2020]. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Sandro-Cid-Ortega/publication/343825241_Propiedades_funcionales_de_la_jamaica_Hibiscus_sabdariffa_L/links/5f4311dea6fdcccc43f4dc04/Propiedades-funcionales-de-la-jamaica-Hibiscus-sabdariffa-L.pdf

ORTEGA, S., MARTÍNEZ, D. A., MARTÍNEZ, L., SIERRA, J., LEÓN, M., VARGAS, H. Desarrollo de nuevos productos a partir de Jamaica para la empresa integradora agroindustrial de chiautla de Tapia (Trabajo de titulación) [En línea] Universidad Tecnológica de Izúcar de Matamoros. (Puebla). 2015. pp. 25 [Consulta: Marzo de 2021]. Disponible en: https://dlwqtxts1xzle7.cloudfront.net/53965980/3-III_Encuentro_Investigacion_y_Transferencia.pdf?1500936083=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DMemorias_del_3_er_ENCUESTRO_DE_INVESTIGACION.pdf&Expires=1619055069&Signature=I7IP~EzjFxuq5ljk9YIIT

ORTIZ, S. “Composición en macronutriente, minerales y metales pesados en cálices de jamaica cultivada en el estado monagas” *Revista Voces: Tecnología y pensamiento* [en línea], 23 de Diciembre de 2009, Vol (3), pp. 62-64. [Consulta: Noviembre de 2020]. ISSN: 1856-867X. Disponible en: <https://silo.tips/download/tecnologia-resumen-palabras-clave-hibiscus-sabdariffa-l-macronutrientes-minerale>

PACHECO, F., RAMIREZ, D., PINTO, I., PERAZA, M., & OROSCO, C. “Propiedades de la flor de jamaica rica fuente de polifenoles” *ResearchGate* [en línea], 2019, Vol (31), pp. 240-247. [Consulta: Marzo de 2021]. ISSN: 2343-6468. Disponible en:

https://www.researchgate.net/publication/341344182_PROPERTIES_OF_THE_ROSELLE_Hibiscus_sabdariffa_L_A_RICH_SOURCE_OF_POLYPHENOLS

PALOMO, C. Elaboración de una jalea a partir de rosa de jamaica (*Hibiscus sabdariffa*), con panela pulverizada como una alternativa agroindustrial (Trabajo de titulación) (Título de Ingeniería Agroindustrial) [En línea] Universidad Dr. José Matías Delgado. (La Libertad-San Salvador). 2016. pp. 14 [Consulta: Noviembre de 2020]. Disponible en: <http://redicces.org.sv/jspui/bitstream/10972/3143/1/0002522-ADTESPE.pdf>

PARRALES, R. Evaluación del proceso de conservación de banano mediante la elaboración de mermelada en el cantón Santo Domingo de los Colorados (Trabajo de titulación) (Título de Ingeniero Agroindustrial). [En línea] Universidad Técnica Es estatal de Quevedo, Facultad de Ciencias de la Ingeniería, Escuela de Ingeniería para el Desarrollo Agroindustrial. (Quevedo-Ecuador). 2013. pp. 23 [Consulta: Enero de 2021]. Disponibles en : <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/259/1/T-UTEQ-0013.pdf>

PATRICIO, J. Características químicas de la flor de jamaica (*Hibiscus Sabdariffa*) para su uso en la industria alimentaria (Trabajo de titulación) (Título de Ingeniero en Ciencias y Tecnología de Alimentos). [En línea] Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. (Saltillo-México). 2012. pp. 26 [Consulta: Noviembre de 2020]. Disponible en: <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/493/62121.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

PÉREZ, C. Crecimiento y producción de jamaica (*Hidiscus sabdariffa L*) bajo diferentes concentraciones de solución nutritiva en invernadero (Trabajo de titulación) (Título de Ingeniero Agrónomo en Irrigación). [En línea] Universidad Autónoma Agraria Narro. (Terreón-México). 2018. pp. 89 [Consulta: Diciembre de 2020]. Disponible en: <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/45257/CAROLINA%20P%C3%89REZ%20FERRERA%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

PÉREZ, M., CASTRO , S., GONZALES , R., REYES , J., & RODRÍGUEZ, J. "Obtención de concentrados a base del cáliz de jamaica (*Hibiscus sabdariffa*) para su comparación nutrimental". *JSTOR* [En línea], 2017, (Argentina), pp. 89. [Consulta: Febrero de 2021]. Disponible en: https://www.jstor.org/stable/j.ctvtwx269.9?seq=7#metadata_info_tab_contents

PINOS, E. Estudio del sorbaste de potasio en la vida útil de la mermelada de zanahoria (*Daucus Carota*) con adición de coco (coco nucifera) (Trabajo de titulación) (Título de Ingeniero en Alimentos). [En línea] Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencias e Ingeniería en Alimentos. (Ambato-Ecuador). 2010. pp. 40 [Consulta: Enero de 2021]. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/863/1/AL429%20Ref.%203275.pdf>

POVEDA, F. Estudio preliminar de la composición proximal, química y nutricional de cálices de flor de jamaica (*Hibiscus sabdariffa L.*) recolectados en los años 2006 y 2007 (Trabajo de titulación) (Título de Licenciado en Química). [En línea] Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua- León, Facultad de Ciencias, Departamento de Química. (León-Nicaragua). 2008. pp. 24 [Consulta: Enero de 2021]. Disponible en: <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/retrieve/7276>

RIVERA, L. *Producto Artesanal* [blog]. 2011. [Consulta: Noviembre de 2020]. Disponible en: <https://pt.slideshare.net/leoaburiver64/proceso-tnico-artesanal/5>

RIVERA, M. Plan para el mejoramiento continuo de la calidad de mermelada artesanal de jengibre (Trabajo de titulación) (Título Magister en Administración de Empresas Mención Calidad y Productividad). [En línea] Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias Administrativas. (Guayaquil- Ecuador). 2017. pp. 9 [Consulta: Marzo de 2021]. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/22890/1/Plan%20para%20el%20mejoramiento%20contnuo%20de%20la%20calidad%20de%20la%20mermelada%20artesanal%20de%20jengibre.pdf>

RODRÍGUEZ, M. *Guía de tesis* [blog]. 19 de Agosto de 2013. [Consulta: Noviembre de 2020]. Disponible en: <https://guiadetesis.wordpress.com/tag/investigacion-bibliografica-y-documental/>

SALAS, D. Investigación Bibliográfica [blog]. 03 de Enero de 2019. [Consulta: Noviembre de 2020]. Disponible en: <https://investigaliacr.com/investigacion/investigacion-bibliografica/>

SALAZAR, J. Análisis de la actividad antimicrobiana de extracto de flor de jamaica sobre microorganismos indicadores de contaminación en alimentos (Trabajo de titulación) (Título de Ingeniero de Alimentos). [En línea] Universidad UTE, Facultad de Ciencias de la Ingeniería e Industrias, Carrera de Ingeniería de Alimentos.(Quito-Ecuador). 2018. pp. 16 [Consulta: Marzo de 2020]. Disponible en: http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/18833/1/71045_1.pdf

SÁNCHEZ, M. *Flor de Jamaica* [blog]. 2018. [Consulta: Diciembre de 2020]. Disponible en: <https://www.jardineriaon.com/planta-de-jamaica.html#comments>

SERPyme. *Asesoría al servicio de la PYME* [blog]. 25 de Agosto de 2020. [Consulta: Diciembre de 2020]. Disponible en: [https://www.consultoraserpyme.cl/tecnica-para-evitar-desarrollo-de-hongos-en-mermeladas/#:~:text=Uso%20de%20conservantes%20\(micost%C3%A1ticos\)%3A,su%20producto%20por%20m%C3%A1s%20tiempo.](https://www.consultoraserpyme.cl/tecnica-para-evitar-desarrollo-de-hongos-en-mermeladas/#:~:text=Uso%20de%20conservantes%20(micost%C3%A1ticos)%3A,su%20producto%20por%20m%C3%A1s%20tiempo.)

USCA, J. Evaluación del potencial nutritivo de mermelada elaborada a base de remolacha (*Beta vulgaris*) (Trabajo de titulación) (Título de Bioquímico Farmacéutico). [En línea] Escuela Superior Politecnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias, Escuela de Bioquímica y Farmacia. (Riobamba-Ecuador). 2011. pp. 7 [Consulta: Enero de 2021, de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1165/1/56T00265.pdf>

VALENCIA, A. Extracción y aplicación de pectina de mora en la elaboración de recetas reposterías tipo gourmet.2012 (Trabajo de titulación) (Título de Licenciada en Gestión Gastronómica). [En línea] Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Salud Pública, Escuela de Gastronomía. (Riobamba-Ecuador). 2012. pp. 12 [Consulta: Diciembre de 2020]. Disponible en: <http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/9649/1/84T00239.pdf>

VALENCIA, A. Estudio de la utilización de Stevia como sustituto de la sacarosa en la fabricación de mermelada de piña (*Ananas comosus*) (Trabajo de titulación) (Título de Ingeniero Agroindustrial). [En línea] Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Escuela de Ingeniería Agroindustrial. (Manta-Ecuador). 2013. pp. 26 [Consulta: Enero de 2021]. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/159378829.pdf>

VARELA, A. *Tecnologando en la Moisés Sáenz* [blog]. 15 de Abril de 2016. [Consulta: 03 de Junio de 2021]. Disponible en: <http://tecnologandoevelin.blogspot.com/2016/04/caracteristicas-del-proceso-artesanal-e.html>

VILLASEÑOR, I. “Metodología para la elaboración de guías de fuentes de información”. *Scielo* [en línea], 29 de Agosto de 2008, (España) vol 22 (no 46). [Consulta: Diciembre de 2020]. ISSN 0187-358X. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-358X2008000300006

ZAMBRANO, A. Elaboración de mermelada de tomate de riñon orgánico aplicando distintos niveles de edulcorante natural stevia y miel (Trabajo de titulación) (Título de Ingeniero Agroindustrial). [En línea] Universidad Nacional de Chimborazo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Agroindustrial. (Riobamba-Ecuador). 2016. pp. 35 [Consulta: Enero de 2021]. Disponible en: <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/3179/1/UNACH-ING-AGRO-2016-0016.pdf>

ZAMORA, V. Estudio de la capacidad antioxidante y contenido de polifenoles en el proceso de clarificación del vino de flor de Jamaica (*Hibiscus sabdariffa L.*) utilizando cálices frescos Trabajo de titulación) (Título de Ingeniero en Alimentos). [En línea] Universidad Tecnológica Equinoccial. (Quito-Ecuador). 2017. pp. 54 [Consulta: Diciembre de 2020]. Disponible en: http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/16730/1/69886_1.pdf



Firmado electrónicamente por:
**CRISTHIAN
FERNANDO
CASTILLO RUIZ**