



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

**“USOS DE LA FLOR DE JAMAICA (*Hibiscus sabdariffa*), EN LA
INDUSTRIA ALIMENTARIA”**

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar el grado académico de:

INGENIERA EN INDUSTRIAS PECUARIAS

AUTORA: STEFANNY DANIELA AGUIRRE MOREIRA

DIRECTOR ING. BYRON DÍAZ MONROY, PhD.

Riobamba – Ecuador

2022

© 2022, **Stefanny Daniela Aguirre Moreira**

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, **Stefanny Daniela Aguirre Moreira** 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, 10 de agosto del 2022



Stefanny Daniela Aguirre Moreira

230040525-1

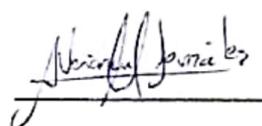
ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA INGENIERÍA EN INDUSTRIAS PECUARIAS

El Tribunal del Trabajo de Titulación certifica que: El trabajo de Integración Curricular; Tipo: Proyecto de Investigación “**USOS DE LA FLOR DE JAMAICA (*Hibiscus sabdariffa*)**, EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA” realizado por la señorita: **STEFANNY DANIELA AGUIRRE MOREIRA**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Integración Curricular, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal autoriza su presentación.

FIRMA

FECHA

Bqf. María Verónica González Cabrera MSc
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



2022/08/10

Ing. Byron Díaz Monroy, PhD
**DIRECTOR DEL TRABAJO DE
INTEGRACIÓN CURRICULAR**



2022/08/10

Ing. Luis Fernando Arboleda Álvarez, PhD
**ASESOR DEL TRABAJO DE
INTEGRACIÓN CURRICULAR**



2022/08/10

DEDICATORIA

Este trabajo investigativo está dedicado primeramente a Dios, por ser mi guía y motor en cada momento, por darme fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de mis anhelos más deseados. A mi padre Rene y a mi madre Marthi por darme su apoyo, consejos, comprensión, amor, ayuda en los momentos difíciles, y por ayudarme con los recursos necesarios para estudiar y salir adelante. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi carácter, mi empeño, mi perseverancia, mi coraje para conseguir mis objetivos. A mis hermanos Edgar y Diana por estar conmigo en cada momento y en cada logro de mi vida.

También agradezco la confianza y el apoyo brindado por parte de toda mi familia ya que con su apoyo he llegado a dar un paso más en la vida profesional.

Stefy

AGRADECIMIENTO

Cuando un sueño se hace realidad no siempre se le atribuye al empeño y dedicación que pongamos en alcanzarlo. Detrás de cada sueño siempre hay personas que nos apoyan y que creen en nosotros como seres capaces de concluir lo que nos proponemos. Es por esto que quiero expresar mi más eterno agradecimiento, por haber hecho posible la realización de esta tesis de grado.

A Dios, por brindarme la oportunidad de vivir, por permitirme disfrutar cada momento de mi vida y guiarme por el camino que ha trazado para mí.

A mis padres de manera muy especial sin ellos nada sería posible, son el motor de mi vida, las personas más importantes para mí, les debo todo lo que soy y lo que seré en el futuro.

A mis profesores de Universidad que me supieron guiar siempre por la senda idónea e impartir todos sus conocimientos para desarrollar mi carrera universitaria

A mis amigos que han estado más que nadie en cada paso que daba, gracias a sus consejos y apoyo brindado de forma desinteresada.

A la prestigiosa Escuela Superior Politécnica de Chimborazo porque en sus aulas, recibí el conocimiento académico y humano que será la base en el desempeño de mis funciones como profesional.

Y a todas las personas que han sido parte de mi carrera y de mi vida, que me han animado a levantarme cuando me veían caer, y que me han brindado su solidaridad y apoyo de distintas formas.

Stefy

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	ix
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	x
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT.....	xii
INTRODUCCIÓN.....	1

CAPITULO I

1. MARCO TEORICO REFERENCIAL.....	3
1.1. Antecedentes.....	3
<i>1.1.1. Historia de la flor de Jamaica.....</i>	<i>3</i>
<i>1.1.2. Taxonomía de la jamaica.....</i>	<i>4</i>
<i>1.1.3. Composición de la flor de jamaica.....</i>	<i>4</i>
1.2. Propiedades de la flor de Jamaica.....	5
1.3. Descripciones botánicas de la Jamaica.....	5
1.4. Variedades de la flor de jamaica.....	6
<i>1.4.1. Rica.....</i>	<i>6</i>
<i>1.4.2. Víctor.....</i>	<i>6</i>
<i>1.4.3. Archer.....</i>	<i>6</i>
<i>1.4.4. Altísima.....</i>	<i>6</i>
<i>1.4.5. Temprano.....</i>	<i>6</i>
1.5. Requerimientos climáticos.....	6
<i>1.5.1. Clima.....</i>	<i>6</i>
<i>1.5.2. Temperatura.....</i>	<i>6</i>
<i>1.5.3. Precipitación.....</i>	<i>7</i>
<i>1.5.4. Siembra.....</i>	<i>7</i>
<i>1.5.4.1 Selección de la semilla.....</i>	<i>7</i>
<i>1.5.4.2. Preparación del suelo.....</i>	<i>7</i>
<i>1.5.4.3. Distanciamiento de siembra.....</i>	<i>7</i>
<i>1.5.5. Prácticas culturales.....</i>	<i>8</i>
<i>1.5.5.1. Limpia manual.....</i>	<i>8</i>
<i>1.5.5.2. Fertilización.....</i>	<i>8</i>
<i>1.5.5.3. Poda.....</i>	<i>8</i>
1.6. Aspecto fitosanitario en la flor de Jamaica.....	9

1.6.1. Plagas	9
1.6.1.1. <i>Gusano trozador</i>	9
1.6.1.2. <i>Pulgones</i>	10
1.6.1.3. <i>Barrenador de tallo</i>	10
1.6.1.4. <i>Mosca blanca</i>	11
1.6.2. Principales enfermedades fúngicas	11
1.6.2.1. <i>Fusarium sp</i> y <i>Phytophthora sp</i>	11
1.6.2.2. <i>Rhizoctonia</i>	12
1.6.2.3. <i>Corynespora cassiicola</i>	13
1.6.2.4. <i>Phytophthora parasítica</i>	13
1.6.2.5. <i>Bacterias Xanthomona sp.</i>	14
1.7. Cosecha	14
1.7.1. <i>Tiempo de recolección</i>	14
1.7.2. <i>Métodos de cosecha</i>	15
1.7.2.1. <i>Tradicional</i>	15
1.7.2.2. <i>Corte de la Planta</i>	15
1.8. Postcosecha de la flor de Jamaica	15
1.8.1. <i>Cosecha</i>	16
1.8.2. <i>Trasporte</i>	16
1.8.3. <i>Selección y limpieza</i>	16
1.8.4. <i>Secado</i>	17
1.8.4.1. <i>Secado tradicional: al aire libre y al sol</i>	17
1.8.4.2. <i>Secado indirecto al sol o uso de secador solar</i>	17
1.8.5. <i>Empacado</i>	18
1.8.6. <i>Almacenamiento</i>	18
1.9. Importancia de la flor de Jamaica en el mundo	18

CAPÍTULO II

2. METODOLOGÍA	19
2.1. <i>Búsqueda de la información bibliográfica</i>	19
2.2. <i>Criterios de selección</i>	19
2.3. <i>Método de la sistematización</i>	20

CAPÍTULO III

3. RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN Y DISCUSIÓN	21
---------------------------------------------------------	-----------

3.1.	Composición bioquímica de la flor de jamaica	21
3.2.	Usos potenciales en la industria alimentaria	24
3.3.	Uso de la flor de Jamaica en la elaboración y producción de bebidas funcionales por sus beneficios y utilidades	25
3.4.	Propuesta para la producción de una bebida funcional a base de flor de jamaica..	30
3.4.1.	<i>Ingredientes de JAPOSAI</i>.....	30
3.4.2.	<i>Pruebas fisicoquímicas de la bebida</i>	32
	CONCLUSIONES.....	34
	RECOMENDACIONES.....	35

GLOSARIO

BIBLIOGRAFÍA

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1:	Taxonomía de la Jamaica.....	4
Tabla 2-1:	Valor nutricional de la flor de Jamaica por cad100.....	4
Tabla 1-3:	Composición bioquímica de cinco variedades de flor de Jamaica.....	21
Tabla 2-3:	Usos de la de flor de Jamaica en la industria.....	25
Tabla 3-3:	Formulación de bebida funcional a base de flor de Jamaica.....	25
Tabla 4-3:	Formulación de bebida refrescante a base de flor de Jamaica.....	26
Tabla 5-3:	Elaboración de vino tinto a base de flor de Jamaica.....	27
Tabla 6-3:	Elaboración de bebida funcional a base de flor de Jamaica y piña.....	28
Tabla 7-3:	Elaboración de vino a base de flor de Jamaica mezclado con alcohol.....	29
Tabla 8-3:	Ingredientes y formulación de la bebida funcional JAPOSAL.....	30
Tabla 9-3:	Características de la bebida hidratante JAPOSAL.....	32

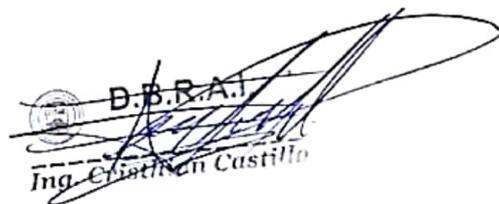
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1-1:	Flor de Jamaica	3
Ilustración 2-1:	Planta de la Flor de Jamaica.....	5
Ilustración 3-1:	Gusano trozador en la hoja de maíz	9
Ilustración 4-1:	Propagación de pulgones	10
Ilustración 5-1:	Gusano Barrenador	10
Ilustración 6-1:	Mosca blanca.....	11
Ilustración 7-1:	Planta con daño asociado a <i>Fusarium ssp</i> y <i>Phytophthora sp</i>	12
Ilustración 8-1:	<i>Rhizoctonia</i>	12
Ilustración 9-1:	<i>Corynespora cassicola</i>	13
Ilustración 10-1:	<i>Phytophthora parasítica</i>	13
Ilustración 11-1:	Hoja y bellota con daño de <i>Xanthomona sp</i>	14
Ilustración 12-1:	Diagrama de flujo para la postcosecha de la flor de Jamaica.....	16
Ilustración 13-1:	Rosas de Jamaica deshidratadas a pleno sol	17
Ilustración 14-1:	Bandejas con rosas de Jamaica dentro del secador solar.....	17
Ilustración 15-3:	Diagrama de flujo del proceso de la bebida de flor de Jamaica	31

RESUMEN

La presente revisión bibliográfica se realizó con el objetivo de estudiar los usos potenciales de la flor de jamaica en la industria alimentaria con respecto a la elaboración y producción de bebidas funcionales, en base a lo reportado en publicaciones científicas. Revisando estudios de varios investigadores se recopila información para comparar las diferentes posturas y escribir un texto sintético de los resultados que está fundamentada en revistas científicas, journals, y repositorios de instituciones de educación superior para lo cual se integra los siguientes descriptores: “caracterización de la flor de jamaica” “bebida funcional” “industria alimentaria” y “uso medicinal”. Estas palabras se combinaron con diversas formas al momento de la exploración con el fin ampliar los criterios de selección. Así mismo, a través de fuentes bibliográficas y con el método de sistematizar la información se establece un resumen en tablas con los resultados cuantitativos de cada autor que efectúan sus estudios en relación al objetivo planteado. Con respecto a los resultados, se establece que la composición bioquímica de la Flor de Jamaica según las investigaciones científicas estudiadas corresponde a: Proteína (8.08%), Humedad (86.05%), Grasa (0.88%), Carbohidratos (25.70%), Fibra (7.74%) y Ceniza (3.76%). Por lo tanto, se concluye que debido a sus características físico químicas tiene un uso potencial para realizar bebidas funcionales siendo una gran alternativa para el mercado nacional. Por lo que recomienda fomentar el cultivo de la flor de jamaica en diferentes locaciones del país con el fin de llevar a su industrialización.

Palabras clave: <FLOR DE JAMAICA>, <INDUSTRIA ALIMENTARIA >, <COMPOSICIÓN BIOQUÍMICA >, <BEBIDA FUNCIONAL >, <PROPIEDADES NUTRICIONALES >.


D.B.R.A.I
Ing. Christian Castillo



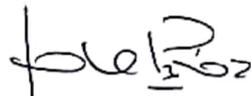
0450-DBRA-UPT-2023

ABSTRACT

This literature review was carried out with the objective of analyzing the potential uses of hibiscus flower (jamaica) in the food industry to process functional beverages based on what has been reported in scientific publications. By reviewing studies of several researchers, information was compiled to compare the different positions and write a synthetic text of the results that is based on scientific journals and research reports in repositories of educational institutions. The following descriptors were used: "characterization of hibiscus flower" "functional beverage" "food industry" and "medicinal use". These words were combined with various forms at the time of exploration to broaden the selection criteria. Likewise, bibliographic sources were systematized, and a summary was presented in tables with the quantitative results of each author who carried out their studies in relation to the objective proposed. With respect to the results, it is established that the biochemical composition of the hibiscus Flower (Jamaica) according to the scientific research studied corresponds to: Protein (8.08%), Moisture (86.05%), Fat (0.88%), Carbohydrates (25.70%), Fiber (7.74%) and Ash (3.76%). Therefore, it is concluded that due to its physical and chemical characteristics, it has a potential use for making functional beverages and is a great alternative for the domestic market. Therefore, it is recommended to promote the cultivation of hibiscus flower in different locations of the country to continue with its industrialization.

Keywords: <HIBISCUS FLOWER (JAMAICA)>, <FOOD INDUSTRY >, <BIOCHEMICAL COMPOSITION >, <FUNCTIONAL BEVERAGE >, <NUTRITIONAL PROPERTIES >.

0450-DBRA-UPT-2023



Dra. Gloria Isabel Escudero Orozco MsC.

0602698904

INTRODUCCIÓN

La innovación de productos funcionales de Jamaica (*Hibiscus sabdariffa L.*) podría ser la base para el establecimiento de estrategias comerciales para aumentar su competitividad. En mercados con un exceso de marcas como es el de los alimentos funcionales es necesaria la innovación de productos enfocados directamente a cierto tipo de consumidor con requerimientos nutricionales especiales y que satisfagan las necesidades de este público, tales como productos ricos en antioxidantes, fibra, calcio, y otros (Sumaya, *et al* 2014, p. 23-30). Los extractos de las flores de Jamaica se emplean como colorantes naturales para los alimentos, en emulsiones para las bebidas y en la preparación de mermeladas y gelatinas de color rojo brillante y placentero con un sabor ácido. Se le recomienda en la terapia del corazón, enfermedades de los nervios, presión sanguínea alta, fiebre, enfermedades hepáticas y calcificación de las arterias (Robles, *et al* 2006, p. 11).

En los últimos años ha tenido un uso potencial en el área farmacológica debido a los beneficios que produce como medicina alternativa, atribuyéndole propiedades diuréticas, antifebriles, en la disminución del colesterol y la hipertensión (Sayago, *et al* 2010). Actualmente se observa un consumo excesivo de bebidas azucaradas. Estudios en animales y humanos sugieren que su consumo incrementaría el riesgo de obesidad, diabetes mellitus, síndrome metabólico, algunos tipos de cáncer, osteoporosis. En particular, la fructosa presente en las bebidas azucaradas tiene efectos perjudiciales en términos de ganancia de peso y trastornos metabólicos (Silva, 2014). Hay trabajos y evidencias epidemiológicas que asocian las dietas ricas en frutas y vegetales con un menor riesgo de contraer enfermedades degenerativas. Generalmente se asume que los constituyentes dietarios activos juegan un papel importante en el desarrollo y progresión de esos padecimientos (Astobiza B, *et al* 2010, p. 23).

La cocción de las flores también se usa como un sustituto del té o el café por personas que sufren de problemas de salud, se le recomienda en la terapia del corazón, enfermedades de los nervios, presión sanguínea alta, fiebre, enfermedades hepáticas y calcificación de las arterias. La dieta parece desempeñar un papel importante en el desarrollo de muchas enfermedades, por esto se ha puesto la atención a los agentes anticancerígenos que se encuentran en forma natural o que son adicionados a los alimentos y bebidas para el consumo humano. Estos agentes quimio-protectores naturales, presentes en la dieta, revelan una acción inhibitoria sobre la iniciación, promoción y los estados progresivos en la carcinogénesis (Robles, *et al* 2006, p. 11).

Es por eso que en la presente investigación se buscará todas las propiedades de la flor de la jamaica para sustentar la elaboración de una bebida funcional a base de la misma, que puede sustituir las bebidas azucaradas que se consumen comúnmente en la sociedad, para reducir el índice de enfermedades crónicas como son la diabetes, problemas cardiovasculares, cáncer. Además, esta bebida funcional proporcionará los beneficios en cuanto a propiedades que concede la flor como lo son los antioxidantes, antocianinas, vitaminas, minerales, compuestos bioactivos, entre otros.

Los objetivos de la presente investigación bibliográfica comprenden determinar la composición bioquímica de la flor de jamaica y sus potenciales usos en la industria alimentaria, investigar el uso de la flor de jamaica en la elaboración y producción de bebidas funcionales por sus beneficios y utilidades, y finalmente proponer la producción de una bebida funcional a base de flor de jamaica en Ecuador.

CAPITULO I

1 MARCO TEORICO REFERENCIAL

1.1 Antecedentes

Rosa de Jamaica o también conocida como rosa de Abisinia o flor de Jamaica, es un hibisco de la familia de las Malváceas, proveniente de África y Asia tropical. Ya que posee propiedades medicinales, su delicioso sabor y llamativo color, se cultiva con éxito en todo el mundo. En las Americas ingresó por la isla de Jamaica, de allí su nombre. Consiste en una planta herbácea anual que puede alcanzar de 2 a 4 metros de altura. Es propia de climas secos tropicales y subtropicales. Lo más destacable de la planta es el cáliz, carnoso y de un color rojo intenso, que se recoge en el momento en que alcanza un tono vinoso y se deja secar para su uso como alimento (Sayago, *et al* 2010, p. 94).

1.1.1 *Historia de la flor de Jamaica*

La flor de *Hibiscus Sabdariffa* es una planta nativa de la región de India que se extiende hasta Malasia, es apreciada por los carnosos cáliz de sus flores, grandes, rojos y de un refrescante sabor, es un familiar cercano del Kimbombó y fue llevada en tiempos remotos a África, desde ahí transportada con el tráfico de esclavos, llegó a Jamaica a principios del siglo XVIII (Green A, *et al* 2007, p. 55).



Ilustración 1 -1: Flor de Jamaica

Fuente: Sayago, *et al* 2010

1.1.2 Taxonomía de la jamaica

La flor de Jamaica (*Hibiscus sabdariffa*), también conocida como Rosa de Jamaica o Rosa de Abisinia, pertenece a la familia de las malváceas y es originaria de África tropical, aunque se cultiva ampliamente en América central, América del sur y en el sudeste asiático (Ali *et al.*, 2005). Ver la tabla 1-1.

Tabla 1-1: Taxonomía de la Jamaica

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Subclase	Dilleniidae
Orden	Malvales
Familia	Malvaceae
Subfamilia	Malvoideae
Género	Hibiscus
Especie	Hibiscus sabdariffa L.

Fuente: Sayago, *et al* 2010 p. 94

1.1.3 Composición de la flor de jamaica

La composición en los cálices de jamaica varia, principalmente, de acuerdo con la variedad, color y diferencias genéticas. Respecto al contenido de compuestos bioactivos principalmente fenoles y antocianinas, este varía de acuerdo con la variedad de la flor de Jamaica, así como al método de extracción utilizado. De ahí la importancia de los nutrientes para la salud del ser humano, por lo cual la ingesta de los mismo beneficia a los consumidores (Peng Kong, *et al* 2002, p. 74). Ver la tabla 2-1

Tabla 2-1: Valor nutricional de la flor de Jamaica por cada 100 g

Grasa	0,64 g
Proteínas	0,96
Tiamina	0,011 mg
Riboflavina	0,028 mg
Niacina	0,31 mg
Vitamina C	12 mg
Calcio	215 mg
Hierro	1,48
Magnesio	51 mg

Fuente: Peng Kong, *et al* 2002

1.2. Propiedades de la flor de Jamaica

La jamaica se cultiva para obtener cálices frescos que son deshidratados y que se utilizan principalmente para la preparación de bebidas frescas e infusiones, las cuales se ha reportado que tienen diversos efectos benéficos para la salud: bactericidas, antimicóticos, hipocolesterolémicos, diuréticos, antiinflamatorios, antihipertensivos, entre otros. El color rojo persistente en sus cálices que le da sabor y color a las bebidas preparadas e infusiones, se debe al contenido de antocianinas y el sabor ácido al contenido de ácidos orgánicos como el ácido cítrico, málico, tartárico e hibisco. También se conoce que contiene otros compuestos fito-químicos tales como compuestos fenólicos, flavonoides, ácido ascórbico, beta-caroteno y polisacáridos. Son bioactivos en modelos biológicos y son las responsables de las propiedades funcionales asociadas a los extractos de esta planta, especialmente aquellas relacionadas con su acción antioxidante (Medina, *et al* 2014, p. 74).

1.3. Descripciones botánicas de la Jamaica

La Jamaica mide aproximadamente 2,5 metros de altura; su tallo es rojo, cilíndrico, liso y suave. Sus hojas son verdes y se observan en ellas venas de color rojo que pueden ser largas o cortas, crecen de manera alterna y miden de 7,5 a 12,5 centímetros de longitud. Las hojas de la parte baja pueden contener de tres a siete lóbulos con márgenes dentados. Las flores aparecen individualmente en las axilas de las hojas y miden aproximadamente 12,5 centímetros de ancho; son amarillas, con un centro de color rosa a marrón, y cambian a rosado al final del día, cuando se marchitan. A esta hora del día, el cáliz, de 3,2 a 5,7 centímetros de longitud, es típicamente rojo y consiste en cinco largos sépalos con un collar (épicaliz) y de ocho a doce hojas delgadas de 3,2 a 5,7 centímetros dispuestas alrededor de la base (Carvajal, *O et al* 2006, p. 1-2). Ver ilustración 1-2.



Ilustración 2-1: Planta de la flor de Jamaica

Fuente: Desarrollo Ecosostenible, *et al* 2012

1.4. Variedades de la flor de jamaica

1.4.1. Rica

Es una planta que generalmente alcanza poca altura, pero es muy productiva, sus flores tienen los cálices grandes y rojos (Urbina F *et al.*, 2009).

1.4.2. Víctor

Es una variedad de tallos vigorosos y rojizos por lo tanto, es una variedad con más coloración roja y buena productora de cálices y frutos (Urbina F *et al.*, 2009).

1.4.3. Archer

Es una planta que posee sus tallos y hojas de color verde (planta verdosa), es vigorosa y muy productiva (Urbina F *et al.*, 2009).

1.4.4. Altísima

Esta variedad de rosa de Jamaica, generalmente es una que se utiliza para la extracción de fibra, puesto que la planta alcanza gran altura, por lo tanto, produce fibra larga de buena calidad (Urbina F *et al.*, 2009).

1.4.5. Temprano

Es considerada como una de las variedades más precoces y sus rendimientos de cálices y frutos son adecuados, por lo cual a nivel nacional es la que mayormente se cultiva ya que es preferida por los consumidores (Urbina F *et al.*, 2009).

1.5. Requerimientos climáticos

1.5.1. Clima

La rosa o flor de jamaica se puede cultivar en clima tropical y subtropical, con una altura sobre el nivel del mar de 0 a 1,400 metros. La importancia del clima radica fundamentalmente en el desarrollo fisiológico de las plantas, e interviene en la producción de los flores y frutos (Urbina F *et al.*, 2009).

1.5.2. Temperatura

Temperatura de 22 a 25°C su mayor germinación se encuentra a los 25 °C (Urbina F *et al*, 2009)

1.5.3. Precipitación

Esta planta crece bien en distintas clases de suelos y aún con bajo contenido de nutrientes(baja fertilidad), pero los más indicados son los suelos francos, con fertilidad moderada, principalmente en nitrógeno para evitar que la planta crezca demasiado y nos produzca el mayor número de cálices. Generalmente se le encuentra en terrenos de topografía ondulada o plana, ubicándose las plantaciones preferiblemente cerca de las viviendas, debido a que los cálices son apetecidos, ocurriendo pérdidas frecuentemente por robo (Urbina F *et al*, 2009).

1.5.4. Siembra

1.5.4.1. Selección de la semilla

Debe hacerse de plantas vigorosas y sanas de la cosecha anterior. La variedad a elegir dependerá de los intereses y mercado que se tenga disponible, la importancia de la selección de la semilla radica en la producción de los mejores plantas para la obtención de una buena producción anual (Urbina F *et al*, 2009).

1.5.4.2. Preparación del suelo

Es necesario un paso de arado y rastra, dependiendo de la consistencia que presente el suelo, para facilitarle a la planta un buen desarrollo de su sistema radicular. En áreas onduladas y/o con pendiente pronunciada deberá hacerse una buena limpia antes de sembrar, el cual coincide con la siembra de maíz y ajonjolí como socio para obtener ingresos extras y aprovechar el suelo (Urbina F *et al*, 2009).

1.5.4.3. Distanciamiento de siembra

La distancia de siembra más utilizada es de 90 cm entre plantas y 130 cm entre surcos o bien 1 x 1 metros entre plantas y entre surcos. Es importante tomar en consideración la importancia del distanciamiento, de este modo ayuda a una mejor circulación de los agricultores en los cultivos para el mantenimiento de las plantas, y limpieza del suelo. Además, permite una mejor oxigenación y a la misma vez un correcto desarrollo de las plantas para evitar las enfermedades (Aguillón J, *et al* 2020).

1.5.5. Prácticas culturales

1.5.5.1. Limpia manual

Si las condiciones lo exigen durante el ciclo vegetativo del cultivo, podrán realizarse una o más limpiezas manuales. El monte arrancado y/o material vegetativo será acondicionado en forma de cobertura para convertirlo en fuente de materia orgánica (Urbina F *et al*, 2009).

1.5.5.2. Fertilización

La incorporación de rastrojo, el efecto de los árboles leguminosos y los abonos verdes manejados apropiadamente serán las fuentes principales de fertilización. En forma complementaria se preparará estiércol fresco de bovinos (ganado), usado como fertilizante foliar. La abonera mejorada podrá usarse siempre y cuando se trate de áreas pequeñas, como también se puede asociarse con cultivos de cobertura como: mucuna, alacín, terciopelo o canavalia como aportes de nutrientes y abonos orgánicos (Urbina F *et al*, 2009).

1.5.5.3. Poda

La poda en plantas de Rosa Jamaica consiste en eliminar de diez a quince centímetros de la yema terminal en las primeras etapas de crecimiento o cuando alcancen de 1,20 a 1,25 metros de altura. Cuando a las plantas de Rosa Jamaica se les ejecuta una poda de despunte, estas presentan una respuesta inmediata al rompimiento de la dominancia apical, estimulándose el crecimiento lateral, incrementándose a su vez el diámetro del follaje y por lo consiguiente el área de producción de yemas florales lo que incide en el aumento del rendimiento de cálices. Además, en el proceso de poda es importante realizar un proceso de cicatrización una vez realizado el corte en las plantas, se lo puede añadir derivados del Cobre (Aguillón J, *et al* 2020, p. 10).

1.5.5.4. Podas de formación

Las podas acortan la vida de la planta, lo que viene recompensado con un mayor rendimiento; además, mejora la calidad del producto que implica varios rasgos distintivos como color, textura y sabor. En conclusión, se consigue limitar el espacio que ocupan los individuos, se asegura y mejora el producto y se hace más intensiva la producción. Además, cuando se realicen el corte de tallos y hojas es importante colocar cicatrizantes en los cultivos que se han realizado las podas de este modo ayuda a evitar la pudrición de las ramas y la propagación de enfermedades (Denisen E, *et al* 1993).

1.5.5.5. Podas de despunte

Consiste en cortar el ápice de la planta con el fin de suprimir el crecimiento o estiramiento, induciendo la ramificación, logrando plantas de más volumen, frondosas y compactas. El despunte se realiza cortando las puntas de las plantas que tienen brotes nuevos para que estas produzcan más ramas, crecimiento más espeso y mayor producción de flores. Sin embargo, después de realizar las podas dedespunte se realiza la aplicación de fertilizantes foliares para inducir a la aparición de flores en la planta (Seifrit D, *et al* 2017).

1.6. Aspecto fitosanitario en la flor de Jamaica

1.6.1. Plagas

1.6.1.1. Gusano trozador

En la flor de jamaica afecta el follaje de la planta y cuando se produce el inicio de la floración, ataca principalmente las partes más tiernas de la planta, para su manejo se recomiendan aplicaciones de preparados a base de chile picante asperjado al follaje en horas de la mañana cuidando de la direccióndel viento (Meza, P, 2012, p. 16). El presente insecto es de habitad nocturno y mide aproximadamente

2.5 cm de largo, se caracteriza por ser de color café grisáceo con pequeñas manchas irregulares. Estaplaga se presenta cuando las plantas son pequeñas, durante el día las larvas se encuentran enterradasy en la noche salen a la superficie para alimentarse trozando los tallos de su base (Hernández H, *et al* 2010, p, 40). Ver la ilustración 3-1.



Ilustración 3-1: Gusano trazador en la hoja de maíz

Fuente: Bahena F, 2020

1.6.1.2. Pulgones

Los pulgones son un insecto pequeño, que mide entre 0,9-3 mm. Existen más de 4000 especies, pero aproximadamente 250 son consideradas plaga. Su color puede ser verde, blanco, rojo o negro, y algunas especies tienen alas. (Reynoso V, *et al* 2016). Además, afecta el follaje de la planta y cuando se produce el inicio de la floración, ataca principalmente las partes más tiernas de la planta, para su manejo se recomiendan aplicaciones de preparados a base de chile picante asperjado al follaje en horas de la mañana cuidando de la dirección del viento (Meza, P, *et al* 2012, p. 16). Ver ilustración 4-1.



Ilustración 4-1: Propagación de pulgones

Fuente: Reynoso V, *et al* 2016

1.6.1.3. Barrenador de tallo

El adulto es una mariposa pequeña, de 20-25 mm de expansión alar, de color amarillo-pajizo, con estrías bien marcadas en las alas anteriores. Los huevos son ovalados y aplanados, miden alrededor de 1 mm. La cabeza y el tórax son café claro o bronceado y el resto del cuerpo blanco-amarillento, con cuatro manchas negras o bronceadas en la parte dorsal de cada segmento del cuerpo (Mendoza J, *et al* 1992, p. 2). Las larvas al introducirse en las nervaduras de las hojas descienden al peciolo para alcanzar el tallo donde forman una agalla (Hernández H, *et al* 2010, p. 40). Ver la ilustración 5- 1.



Ilustración 5-1: Gusano Barrenador

Fuente: INIAP 2020

1.6.1.4. *Mosca blanca*

La mosca blanca en adulto mide aproximadamente 1 mm de longitud. El cuerpo es de color amarillolímón; las alas son transparentes, angostas en la parte anterior, se ensanchan hacia atrás y están cubiertas por un polvillo blanco. Las hembras son de mayor tamaño que los machos, viven entre 5 y 28 días. Se alimentan y ovipositan en el envés de hojas jóvenes, las cuáles seleccionan por atracción de color. Generalmente este insecto es causante de virosis en grades plantaciones (Cardona C *et al*, 2005, p. 9). Ver la ilustración 6- 1.



Ilustración 6-1: Mosca blanca

Fuente: Cardona C *et al*, 2005, p. 9

1.6.2. *Principales enfermedades fúngicas*

1.6.2.1. *Fusarium sp y Phytophthora sp*

Con respecto a las enfermedades fúngicas el *fusarium sp* y *phytophthora sp* son las principales enfermedades de rosa jamaica, sobre todo cuando se le cultiva en condiciones favorables para su desarrollo como los terrenos ricos en materia orgánica y alta humedad en el suelo, principalmente durante los meses de septiembre y octubre. Afectan a la planta en crecimiento vegetativo y productivo. Se ven favorecidas con altas densidades de siembra y poca penetración de los rayos solares al pie de la planta. Las enfermedades se caracterizan por atacar primero la base de la planta, dando apariencia de tristeza por deshidratación, hasta causarle la muerte por completo, causando así la pudrición de las cornas en las plantas (Hidalgo G, *et al* 2013, p 11). Ver la ilustración 7-1.



Ilustración 7-1: Planta con daño asociado a *Fusarium ssp* y *Phytophthora sp*

Fuente: Hidalgo G *et al* 2013, p 11

1.6.2.2. *Rhizoctonia*

Con respecto a la *Rhizoctonia* es un hongo transmitido por el suelo que se encuentra de forma natural en el suelo de los campos agrícolas, produce esclerocio, una estructura de consistencia dura y de color marrón oscuro que le permite sobrevivir en el suelo o infectar tejido vegetal por años. Con una amplia variedad de huéspedes, *Rhizoctonia* puede provocar una variedad de enfermedades, como la pudrición del tallo, la pudrición de la raíz, mildiú de las plántulas y roya de las hojas (Lawson, L 2020, *et al* p. 1). Ver la ilustración 8-1.



Ilustración 8-1: *Rhizoctonia*

Fuente: Lawson, *et al* L 2020, p. 1

1.6.2.3. *Corynespora cassiicola*

Este patógeno presenta conidios lisos, de color marrón, muy variables en su forma, cilíndricos o ensanchados en la base y algo ahusados en sus extremos. El micelio es blanco y flocculento en un principio, para luego tornarse gris oscuro. El hongo produce clamidosporas a medida que el cultivo envejece. Es un patógeno que sobrevive en los residuos de cultivo, las semillas y el suelo. Las lesiones foliares son redondas a irregulares, marrón rojizas, variando desde pequeños puntos a manchas necróticas de 1,5 cm. de diámetro. Es común observar un halo amarillento alrededor de las lesiones (SENASA, sf). Ver la ilustración 9-1.



Ilustración 9-1: *Corynespora cassiicola*

Fuente: Santo A *et al.*, 2016, p. 276

1.6.2.4. *Phytophthora parasítica*

Esta enfermedad se caracteriza por presentar manchas amarillas húmedas, empieza desde la producción del tallo, posteriormente adquiere un color negruzco, los tejidos del centro de las lesiones secan, se agrietan, el síntoma que presenta es un marchitamiento leve del follaje. Las primeras necrosis aparecen en la parte inferior del tallo incluso de 5 a 15 cm por encima del tallo produciendo una lesión de color negro (Hernández H, *et al* 2010, p. 49). Ver la ilustración 10-1



Ilustración 10-1: *Phytophthora parasítica*

Fuente: Hernández H, *et al* 2010, p. 49

1.6.2.5. Bacterias *Xanthomona* sp

Los síntomas son variados, presentando muerte del tejido que se inicia en los bordes de las hojas y se extienden sobre las mismas. En la bellota se observan puntos concéntricos, presentando la bellota aspecto deshidratado, quedando adherida o momificada a la rama. El mejor control es prevenir, empleando semilla certificada e identificar ecotipos con tolerancia o resistencia. Los bactericidas o antibióticos vegetales se usan poco y sólo en casos especiales (Hidalgo G, *et al* 2013, p. 11). La ilustración 11-1 presentan la sintomatología asociada a dicha bacteria.



Ilustración 11-1: Hoja y bellota con daño de *Xanthomona* sp.

Fuente: Hidalgo G, *et al* 2013, p. 11

1.7. Cosecha

1.7.1. Tiempo de recolección

La planta se cultiva para el aprovechamiento de sus cálices carnosos, en donde radica su valor comercial. Para la cosecha es necesario tomar como un indicador la apertura de la cápsula, lo cual se da de 5 a 6 meses después de la siembra, ya que en este tiempo las brácteas y cálices han alcanzado su tamaño óptimo y madurez fisiológica deseada. Los signos que presentan los cálices carnosos para ser cosechados, es su color rosado intenso. En tal sentido la cosecha se realiza en varias fases, según el desarrollo que presenten. El proceso de recolección de la flor de jamaica es de gran importancia, su cosecha en los tiempos correctos permite que las plantas se estresen y, además, haya una aglomeración de las ramas en los árboles. Este proceso inicia con la tecnología postcosecha de los frutos, por lo cual se debe seguir un proceso de trazabilidad de los productos (Urbina F *et al*, 2009 p. 1-9).

1.7.2. Métodos de cosecha

La importancia de la postcosecha radica en mantener la calidad de los productos hasta su consumo para que el consumidor tenga productos de buena calidad (Urbina F *et al*, 2009, p. 1-9).

1.7.2.1. Tradicional

La cosecha se hace en canastos sobre la planta, cortando a cada 3 o 4 días los cálices carnosos, dejando el fruto o cápsula para posteriormente cosechar las semillas, este método requiere de mucho tiempo y mano de obra (Urbina F *et al*, 2009, p. 1-9).

1.7.2.2. Corte de la Planta

En el momento de la maduración de los primeros cálices y cápsulas se corta la planta de raíz, apilándolas en lugares claves en donde se llevará a cabo la recolección, lo cual se puede hacer de dos formas. En el proceso de despunte, es de gran importancia realizarlo en punta para evitar la acumulación de esporas y otros micelos que dañan los cultivos (Urbina F *et al*, 2009, p. 1-9).

1.7.2.3. Corte completo de cáliz

Corte completo de cáliz y cápsula, luego se corta por la mitad, usando navaja para facilitar la separación del cáliz. Tiene el inconveniente que no permite la recolección de la semilla (Urbina F *et al*, 2009, p. 1-9).

1.7.2.4. Separación del cáliz

Separación del cáliz dejando la cápsula en la planta, posteriormente se recolecta la semilla. Los cálices son llevados inmediatamente a deshidratarse (Urbina F *et al*, 2009, pág. 1-9).

1.8. Postcosecha de la flor de Jamaica

La importancia de la conservación de la flor de Jamaica radica en el adecuado manejo de las operaciones postcosecha. Además, al aplicar las buenas prácticas agrícolas en el campo se mejoran las condiciones fitosanitarias de las plantas, y de manera continua se realiza la trazabilidad de la materia prima, la tecnología postcosecha es utilizada por grandes industrias a nivel mundial (Urbina F *et al* 2009, p. 1-9). Ver la ilustración 12-1.



Ilustración 12-1: Diagrama de flujo para la postcosecha de la flor de Jamaica

Fuente: Aguilar M *et al*, 2020, p.11

1.8.1. Cosecha

Los cálices frescos recién separados de las bellotas contienen aproximadamente 85.5% de agua, la cual es necesario remover lo más rápido posible, para evitar la proliferación de hongos y bacterias (Aguilar M *et al*, 2020, p.11).

1.8.2. Transporte

El transporte es un factor importante en la comercialización del producto fresco, con frecuencia el más determinante. Lo ideal es que el producto se transporte directamente del agricultor al consumidor, como ocurre en muchos países en desarrollo. Para el transporte de la flor de Jamaica se lo realiza en cajas de espuma flex a una temperatura ambiente (Aguilar M *et al*, 2020, p.11).

1.8.3. Selección y limpieza

Con respecto a la limpieza de la flor de Jamaica se procede a retirar los materiales extraños originarios del campo como hierbas, piedras, basuras. Así mismo, se separa la materia prima que contenga residuos de contaminación fúngica (Aguilar M *et al*, 2020, p.11).

1.8.4. Secado

1.8.4.1. Secado tradicional: al aire libre y al sol

Los cálices se deshidratan por la acción directa de los rayos solares. El tiempo de secado es de 8 a 10 días, dependiendo de las condiciones climáticas (Hidalgo G, *et al* 2013, p. 1-21). Ver la ilustración 13-1



Ilustración 13-1: Rosas de Jamaica deshidratadas a pleno sol

Fuente: Hidalgo G, *et al* 2013, p. 1-21

1.8.4.2. Secado indirecto al sol o uso de secador solar

Este método consiste en construir con madera rústica, una estructura cubierta con nylon utilizado en un invernadero tradicional. La estructura cuenta con pequeñas aberturas en la parte superior para permitir la salida de aire húmedo. El aire contenido dentro del secador puede alcanzar temperaturas de 45 °C, manteniendo la temperatura arriba de 20 °C en condiciones de nublados parciales y a 10 °C durante la noche. Permitiendo el deshidratado por diferencia de temperatura entre el producto y el aire caliente dentro del secador (Hidalgo G, 2013, p. 1-21). Ver la ilustración 14-1



Ilustración 14-1: Bandejas con rosas de Jamaica dentro del secador solar

Fuente: Hidalgo G, *et al* 2013, pág. 1-21

1.8.5. Empacado

El empacado se realiza en bolsas de polipropileno, y papel celofán transparente debidamente sellados herméticamente al 12 % de humedad.

1.8.6. Almacenamiento

El producto en buenas condiciones de almacenamiento puede tener una vida de anaquel mayor a un año.

1.9. Importancia de la flor de Jamaica en el mundo

La flor de jamaica es un cultivo característico de pequeñas empresas familiares que estimula la participación de la mujer, puesto que, su manejo requiere de detalle y delicadeza. Representa una importante fuente de empleo en el medio rural que impulsa la economía, tan necesario en los países en vías de desarrollo donde se cultiva (Hidalgo G, *et al* 2013, p. 1-21).

CAPÍTULO II

2. METODOLOGÍA

2.1. Búsqueda de la información bibliográfica

La presente revisión bibliográfica presenta un alcance descriptivo que permite diseñar la estructura de la información a través del análisis de datos encontrados en estudios de investigación científica y con el fin de conocer los resultados de varios investigadores la búsqueda de la información se apoya en varios repositorios de instituciones de educación superior, libros, revistas científicas, y Journals. Además, se recopila información cuantitativa de los últimos 5 años que han sido analizados y comparados a profundidad con los resultados de otros autores aplicando diferentes técnicas de investigación. Sin embargo, la investigación realizada en el presente periodo académico también presenta una revisión bibliográfica exhaustiva que argumenta los estudios encontrados en distintas fuentes que han sido “reconocidos” es decir, no puede consistir meramente en conversaciones de pasillo o en archivos descargados de Internet sin mayores referencias. La presente metodología aplicada permite obtener, los mejores resultados de varias investigaciones. Los trabajos reconocidos son aquellos que han sido revisados cuidadosamente por expertos antes de ser publicados. Tal es el caso, que el análisis de literatura permitirá dar un enfoque persuasivo a las siguientes investigaciones de campo, por lo cual ayudará a los investigadores a presentar estudios eficaces.

2.2. Criterios de selección

Para este apartado, se ha realizado un enfoque en la información más real y que se encuentre dentro de la literatura actualizada con los objetivos planteados al principio de la investigación, sin embargo, el trabajo también contiene una indagación minuciosa de años anteriores que ha resultado como un fundamento principal y clave para brindar mayor veracidad, sustento al mismo ya que es indispensable para realizar comparaciones con la literatura de años recientes. Para lo cual se integran los siguientes descriptores en los navegadores de búsqueda: “industria alimentaria”, “alimento funcional”, “flor de jamaica”, “composición química”, “sustrato”, “valor económico”, “flujograma”, “postcosecha de flores”, “productos industriales”, “productos alimentarios”, “cultivo de la flor”, “control de plagas”, “enfermedades fúngicas”, “prácticas culturales”, “requerimientos climáticos”, “botánica”, “taxonomía”, “variedades”. Estas palabras fueron combinados con diversas formas al momento de la exploración con el fin de ampliar los criterios de la selección de la información.

2.3. Método de la sistematización

A través de 35 fuentes indagadas en el capítulo 3 se realiza la sistematización de la información para brindar un mejor entendimiento a los lectores, para lo cual se distribuye los resultados de una manera más ordenada en cuadros que resumen los reportes científicos de cada autor y están en relación con los objetivos específicos planteados. La primera tabla sintetiza la composición química de cinco variedades de la flor de Jamaica permitiendo identificar los elementos más importantes que contiene la variable estudiada. Así mismo, los cuadros siguientes utilizan imágenes donde se plantea los usos potenciales de la flor y están postulados en el tema de trabajo. Además, la estructura de la información de resultados se organiza mediante el uso de barras y círculos de manera individual con determinados datos, cuyo fin es mantener una estructura determinada de resultados de los autores. Finalmente, se usa un diagrama de flujo para el proceso de elaboración de la bebida de flor de Jamaica con sus respectivas propuestas de innovación y los análisis físicos químicos a realizar en el producto ya terminado.

CAPÍTULO III

3. Resultados de investigación y discusión

3.1. Composición bioquímica de la flor de jamaica

El propósito principal de un análisis proximal es determinar, en un alimento o planta, el contenido de humedad, grasa, proteína y cenizas. Estos procedimientos químicos revelan también el valor nutritivo de un producto y como estos pueden ser combinados de la mejor forma con otras materias primas para alcanzar el nivel deseado de los distintos componentes de una dieta alimenticia tanto humana como animal. La flor de Jamaica es una planta que se consume como remedio natural para tratar diferentes afecciones. Mediante la información bibliográfica recopilada de cinco autores se compara la composición bioquímica de la flor de Jamaica y sus potenciales usos en la industria alimentaria (Ariza *et al.* 2017; p. 271). Ver la tabla 1-3.

Tabla 1-3: Composición bioquímica de cinco variedades de flor de Jamaica

Composición Bioquímica López,2017) Carrillo,2012) (Ortiz,2017) (Duarte <i>et al.</i> 2017) Llamuca.2018						
(% por cada 100 g)*						
Variedad	Alma Blanca	amaica	China	Sudán	UAN	Rosaliz
					23/Nayarit	Promedio
Proteína (%)	1,90	11,7	1,04	8,34	17,4	8,08 ± 6,85
Humedad (%)	85,38	4,5	87,92	---	86,5	86,05 ± 1,49
Grasa (%)	0,10	1,00	0,14	1,05	2,10	0,88 ± 0,82
Carbohidratos (%)	12,31	2,00	10,1	28,61	65,5	25,70 ± 23,47
Fibra (%)	2,30	1,00	3,89	8,26	8,50	4,79 ± 3,43
Ceniza (%)	6.90	.80	0.80	6.54	6.50	3,76 ± 3,41

*Estos datos están expresados en base húmeda.

Elaborado por: Aguirre, Stefanny 2022.

La composición bioquímica de la flor de Jamaica en términos del contenido de proteína presenta un promedio de 8,08 y una desviación estándar de $\pm 6,85$; el mayor valor que corresponde a la investigación de Carrillo (2012) con un 11,7%, mientras que el valor más bajo representa a Ortiz (2017) con 1,04%.

Estas diferencias se pueden deber al tipo de suelo, la zona de cultivo, las condiciones de cultivo y cosecha, el almacenaje, la variedad, el tratamiento de secado y las condiciones ambientales, entre otros, ya que estos factores influyen en las características de la flor de jamaica. Las proteínas son sustancias químicas que están compuestas de aminoácidos y que se pueden encontrar tanto en las plantas como en los animales, de ahí una de sus clasificaciones. Las proteínas son necesarias para la formación y renovación de los tejidos, constituyen del 10 al 15% del aporte alimenticio en el hombre.

En la alimentación las proteínas de origen animal y vegetal son necesarias para asegurar el aporte de los aminoácidos esenciales y no esenciales indispensables en la síntesis de proteína que intervienen en la estructura y en la función de la célula del organismo (Esparza & Chalco, *et al* 2020). Con respecto a la humedad proteína presenta un promedio de 86,05 y una desviación estándar de $\pm 1,49$; el mayor valor que corresponde a la investigación de Ortiz (2017) con un 87,2%, mientras que el valor más bajo representa a Carrillo (2012) con 84,05%. La importancia de controlar la humedad en los cultivos radica en prevenir enfermedades. Estas variaciones pueden deberse a la variedad, color y diferencias genéticas de la flor de jamaica. Adicional a los datos presentados en la tabla, la investigación realizada por Erazo (2016), donde realizó la caracterización de la flor de jamaica reportando un contenido de humedad del 90 % y refrendado por Saldaña & Interiano (2015) quienes determinaron la humedad en hojas de jamaica en 5 muestras alcanzando porcentajes de 84,3 a 86,7%.

De acuerdo con Salinas et al (2012), los cálices de jamaica de variedades rojo y rojo oscuro poseen el mayor porcentaje de humedad lo cual es ideal para la obtención de extractos acuosos con los cuales se pueden preparar bebidas refrescantes. El contenido de cenizas se encontró un promedio de 3,76 y una desviación estándar de $\pm 3,41$; el mayor valor que corresponde a la investigación de López (2017) con un 6,90%, mientras que el valor más bajo representa a Carrillo (2012) con 0,80%.

En este sentido, Murillo et al. (2013) explicaron que la absorción de minerales en la planta está influenciada por varios factores tales como edad, densidad, distribución del sistema radical, grado de disolución de los propios minerales, humedad y pH del suelo, así como por los requerimientos nutrimentales de cada variedad y es por ello que presenta esta variación de datos en el contenido de cenizas presentados en la Tabla 3-1. Un contenido alto de cenizas sugiere la presencia de un adulterante inorgánico, o de otros productos químicos utilizados durante el cultivo del alimento como pesticidas (González *et al.* 2013). Por otro lado, la Norma 45 mexicana NMX-FF-115-SCFI-2010 determina el valor de cenizas de 10 % como límite máximo para los cálices de jamaica para consumo humano.

El contenido de lípidos se encontró un promedio de 0,88 y una desviación estándar de $\pm 0,82$; el mayor valor que corresponde a la investigación de Llamuca (2018) con un 2,10%, mientras que el valor más bajo representa a López (2017) con 0,10%. Las diferencias en el contenido de estos compuestos pueden deberse al ciclo fotosintético de cada una de las variedades, el cual está influenciado por factores como el estrés hídrico, la estructura de las hojas, contenido de clorofila, calidad y cantidad de luz incidente en las hojas y la temperatura ambiente (Cobos *et al.* 2015); asimismo, la alta variabilidad en la composición de estos cultivos puede depender de factores geográficos y genéticos (Yépez & Silveira, 2011).

La función principal de los ácidos grasos en las plantas es la de servir de reservorio de energía alimenticia. Los ácidos grasos que constituyen a las grasas se pueden clasificar de manera general en ácidos grasos saturados y ácidos grasos insaturados. Los niveles de grasa se pueden interpretar como un indicador parcial del nivel energético que pueda tener un alimento, pero de ninguna manera de su eficiencia total.

La composición bioquímica de la flor de Jamaica en términos del contenido de fibra presenta un promedio de 4,79 y una desviación estándar de $\pm 3,43$; el mayor valor que corresponde a la investigación de Llamuca (2018) con un 8,50%, mientras que el valor más bajo representa a Carrillo (2012) con 1,00%. El componente mayoritario de los cálices es la fibra dietética, siendo porcentualmente importante el contenido de fracción de fibra soluble. (Sáyago & Goñi, 2010) indican que el contenido de fibras en las frutas oscila de 0,8 a un 2,5%, aunque no proporcionan nutrientes, son esenciales para la salud, en los que se encuentra el reducir el nivel de colesterol sanguíneo, aumentan la sensación de saciedad y disminuyen el apetito.

La importancia de los carbohidratos radica en su principal fuente de energía, presenta un promedio de 25,70 y una desviación estándar de $\pm 23,47$; el mayor valor corresponde Llamuca (2018) con 65,50% y la mínima ponderación corresponde al estudio realizado por Ortiz (2017) con el 10,10% correspondiente a la variedad Sudán. Estas diferencias entre las diferentes investigaciones presentadas en la tabla 1-3, se debe a las variedades de la flor de Jamaica y al manejo agronómico que se le dio al cultivo. Según Martínez *et al.* (2013), los carbohidratos de las plantas se dividen en dos grupos: estructurales y no estructurales que están formando por la lignina que es la encargada del sostén de la plantas. Los primeros forman parte de la pared celular y entre éstos se encuentran la celulosa, la hemicelulosa y la pectina, y los segundos se almacenan en órganos vegetativos como raíces, rizomas, estolones, coronas y parte inferiores del tallo. Los principales no estructurales en los tejidos de las plantas son monosacáridos como glucosa y fructosa, disacáridos como sacarosa y maltosa y polisacáridos como almidones y fructosa nos (Esparza & Chalco, *et al.* 2020).

3.2. Usos potenciales en la industria alimentaria

En un estudio realizado por Arias, 2019 titulado “*Producción y distribución de té de jamaica con stevia el sector norte de la ciudad de Quito, año 2018*”, propone realizar infusiones con los cálices secos, agregando a estas canela o clavos, azúcar y dejándolas enfriar para hacer una bebida refrescante. Además de ofrecer bolsas con cálices deshidratados, ofrece una bebida o té de jamaica en polvo para disolver y consumir helada o ya preparada. y envasada en botellas. El té de Flor de Jamaica puede ser utilizado como sustituto por personas que por problemas de salud no pueden consumir café.

La flor de Jamaica se ha desarrollado también dentro de la industria del licor, Jirón & Rivas, 2020 realizaron su investigación con el tema “*Comparación de dos prototipos de vino de flor de Jamaica (Hibiscus sabdariffa) con adición de licor en el municipio de Camoapa, durante el periodo de agosto a noviembre del año 2019*”. Donde manifiestan las autoras que la rosa de Jamaica en suele comercializarse como pétalos secos de los cuales la utilizan algunas empresas para la elaboración de vino. La flor de Jamaica es el insumo principal para su elaboración, convirtiéndolo en uno de los vinos más sencillos de fabricar a bajos costos de fabricación convirtiéndose en una bebida muy popular. Así mismo, el aceite extraído de la Flor de Jamaica le han sido atribuidas propiedades nutricionales por su contenido proteico y calórico (33% de proteína, 24% de carbohidratos y 22% de grasa no saturada), cantidades de fibra y micronutrientes (Fundación Produce Guerrero, 2012) y es comercializado como aceite de cocina y como margarina.

Según (Arévalo, 2012), en la tesis titulada “*Propuesta de un extracto colorante a partir de Hibiscus sabdariffa (Flor de Jamaica) para ser utilizado en la industria textil*” reporta el proceso de elaboración de un colorante líquido derivado del extracto de Flor de Jamaica que sirve como sustituto de los colorantes sintéticos y que no tiene efectos nocivos sobre el medio ambiente y sobre la salud de los consumidores, obtenido a partir de la pulverización de los cálices deshidratados y la extracción mediante el método de reflujo con una solución de Hidróxido de Sodio NaOH. Por otra parte (Nakpong & Wootthikanokkhan, 2010), en su estudio realizado “*El aceite de Flor de Jamaica (Hibiscus sabdariffa) como una alternativa de biodiesel crudo para la producción en Tailandia*” evaluó la producción de biodiesel mediante el aceite crudo de flor de Jamaica. Este estudio dio como resultado que el aceite extraído de *Hibiscus sabdariffa* cumple con los estándares de biodiesel que dispone la industria tailandesa y con los requerimientos a nivel internacional.

3.3. Uso de la flor de Jamaica en la elaboración y producción de bebidas funcionales por sus beneficios y utilidades

Diversos estudios indican que el consumo de las bebidas gaseosas afecta el sistema nervioso por los contenidos altos de cafeína y otros estimulantes del sistema nervioso que provocan trastornos en la conducta de los consumidores como cansancio, resistencia a la insulina, vasodilatación, dolores de cabeza, insomnio y ansiedad (García *et al.*, 2017). Sumando a esto, la presencia de edulcorantes, conservantes, acidificantes y aditivos químicos bloquean los antioxidantes naturales del cuerpo que producen condiciones favorables para la aparición de cánceres en diferentes partes del cuerpo

Es por ello que las bebidas funcionales, presentan diferencias con otras bebidas en las cuales la composición de antocianinas, fenoles y otros compuestos químicos propios de la flor de Jamaica (*Hibiscus sabdariffa*), desarrollan efectos positivos como bebida funcional (Ibáñez, *et al.* 2016, p. 19) describe la importancia del efecto del secado sobre estas sustancias y su importancia en la elaboración. El potencial comercial de la flor de Jamaica en la elaboración de alimentos funcionales con actividad antioxidante, lo define (Sumaya, *et al.* 2014, p. 1084). como un cultivo con mucho futuro para los procesos industriales; destacando la importancia de esta especie como cultivo futurista para una industrialización, por las propiedades nutricionales, (Pacheco *et al.* 2020). Al respecto en las siguientes Tablas se conocerán a través de cinco investigaciones científicas en las cuales se muestran la elaboración, metodología composición química, análisis sensorial, beneficios y utilidades de las bebidas funcionales de flor de Jamaica (*Hibiscus sabdariffa*). Zúñiga (2020) realizó la formulación de una bebida funcional de flor de jamaica (*Hibiscus sabdariffa*) con piña (*Ananas comosus*) a nivel de laboratorio para desarrollar un proceso técnico –científico en su fabricación”, la cual se describe a continuación:

Tabla 3-3: Formulación de bebida funcional a base de flor de Jamaica

Ingrediente	Cantidad (%)
Flor de Jamaica	50
Azúcar	20
Piña	30
Agua	--
Preservante	--

Fuente: Zúñiga, 2020.

Elaborado por: Aguirre, Stefanny. 2022

Dentro de los beneficios del producto de esta bebida se destacan las cualidades de los compuestos bioactivos, derivados de polifenoles, flavonoides y ácido ascórbico, los cuales le otorgan actividad antioxidante y otros efectos benéficos para la salud, encontrando una alta correlación en la reducción de la presión arterial, colesterol y un excelente efecto diurético. Asimismo, esta bebida es alternativa en la industria de alimentos y bebidas que, en el sector de bebidas funcionales, están en notable crecimiento principalmente en países desarrollados. Dentro de las características de este producto se encuentran:

- Apariencia: Líquida, viscosa
- Color: Corinto oscuro a corinto claro
- Sabor: Característico
- Sistema de empaque: Característico
- Vida de anaquel del producto: 1 año.

Este mismo autor llega a la conclusión de que la bebida a base de flor de Jamaica obtuvo una excelente acogida por parte del consumidor con un 57.10% que escogió en la opción me gusta mucho, lo que hace que sea una alternativa en el mercado ya que ha demostrado no solo reducir costos de producción en la elaboración de esta bebida sino los beneficios que tiene para la salud. Además, Ardila & García (2015) elaboraron una bebida refrescante a base de flor de Jamaica (*Hibiscus sabdariffa*) en la ciudad de Bucaramanga. Ver tabla 4-3.

Tabla 4-3: Formulación de bebida refrescante a base de flor de Jamaica

Ingrediente	Cantidad (%)
Flor de Jamaica	0.53
Sacarosa	2.26
Ácido cítrico	0.04
Agua	97.17

Fuente: Ardila & García, 2015.

Elaborado por: Aguirre, Stefanny. 2022.

Es una bebida líquida refrescante, con exquisito sabor natural, con sacarosa color rojo intenso, sutil aroma textura suave. No presenta conservantes y tiene proceso de pasteurización para su conservación. Dentro de sus beneficios del producto está en que esta bebida favorece de diversas maneras tales como: efectos antiparasitarios, antiinflamatorio, multivitamínico, normaliza la presión alta, regula la actividad intestinal y mejora los dolores estomacales.

Restituye los minerales perdidos por el sudor y es útil para bajar de peso. Dentro de las características se tiene:

- Color: Rojo intenso
- Sabor: Suave
- Aroma: Agradable
- Sistema de empaque: Característico
- Vida útil: 6 meses.

Este autor llegó a la conclusión de que es posible elaborar una bebida refrescante natural con una vida útil prolongada a temperatura ambiente, demostrando en las pruebas sensoriales una gran aceptación en cuanto al sabor, aroma, color y apariencia, encontrándose dentro de los parámetros permitidos dentro de la ley.

Según, González & Sandoval (2015) elaboraron un vino tinto a base de flor de Jamaica, cuya formulación es la siguiente: Ver tabla 5-3.

Tabla 5-3: Elaboración de vino a base de flor de Jamaica

Ingrediente	Cantidad (%)
Flor de Jamaica	43.3
Azúcar	13.40
Levadura	2.77
Agua destilada	43.3

Fuente: González & Sandoval, 2015.

Elaborado por: Aguirre, Stefanny. 2022.

Esta es una bebida alcohólica elaborada por fermentación Alcohólica del jugo de la flor. Entre sus beneficios destacan el que reducen los niveles de colesterol malo, disminuye las posibilidades de padecer cáncer, quemador de grasa, mejora la visión, previene la hipertensión y es antienvjecimiento, pues contiene vitaminas como la A, C y varias del complejo B. Este vino aporta beneficios a la salud del ser humano, siendo considerados como un alimento completo, una sustancia alimentaria que aporta al organismo algunos elementos perfectamente asimilables, así como fuente de energía fácil de asimilar, Las características del producto son las siguientes. Lo mejores vinos han sido catalogados por sus años de fermentación lo cual ha sido motivo de estudio por varios investigadores a nivel de la industria alimentaria.

- Tipo de Vino: Vino Tinto
- Forma de consumo: Directo
- Color: Característico
- Sabor: Característico
- Tipo de envase y presentación: Envase de vidrio de 750 ml.
- Vida de anaquel del producto: 1 año.

Este autor menciona que el vino realizado obtuvo muy buenos resultados en la parte del análisis sensorial ya que, mayoritariamente aceptado por el consumidor, en cuál este producto es una válida alternativa para el mercado de los vinos ya que no solo posee cualidades organolépticas buenas sino también beneficios para la salud humana

Sánchez & Vera, (2020), realizaron una propuesta de elaboración de una bebida no alcohólica utilizando flor de Jamaica (*Hibiscus sabdariffa*) y cáscara de la piña (*Ananas comosus*), para su comercialización en la ciudad de Guayaquil, donde realizaron la siguiente formulación: Ver tabla 6-3.

Tabla 6-3: Elaboración de bebida funcional a base de flor de Jamaica y piña

Ingredientes	Cantidad (%)
Flor de Jamaica	1
Solvente	86
Cascara de piña	9
Azúcar	4

Fuente: Sánchez & Vera, 2020.

Elaborado por: Aguirre, Stefanny. 2022.

La bebida Jamaipiña es una bebida refrescante y natural elaborada con productos 100% naturales, libre de conservantes químicos dentro de sus beneficios es el que provee de componentes nutricionales como son: fibra dietética, proteínas, carbohidratos, vitaminas, minerales, betacarotenos y bromelina, enzima que tiene propiedades antiinflamatorias posee un poder antioxidante razón por la cual a través de su incorporación en la dieta ayuda a prevenir el estrés oxidativo que interviene en el normal funcionamiento fisiológico del ser humano, siendo un producto innovador siendo la única bebida en el mercado que utiliza la cascara de piña con la flor de Jamaica además es libre de preservantes y colorantes, y tiene un precio accesible, posee las siguientes características:

- Color: Rojo intenso
- Sabor: Agradable
- Aroma: Agradable
- Sistema de empaque: Característico
- Vida útil: 6 meses.

Llegando a la conclusión que los estudios fisicoquímicos realizados a la bebida cumplieron los parámetros de acuerdo con lo estipulado en la norma NTE INEN 2304 aplicado a bebidas no carbonatada, obteniendo una bebida con niveles de palatabilidad aceptables los cuales se ven reflejados en el análisis sensorial.

Mientras que Jirón & Rivas (2020) elaboraron de vino de jamaica (*Hibiscus sabdariffa*), utilizando la siguiente formulación:

Tabla 7-3: Elaboración de vino a base de flor de Jamaica mezclado con alcohol.

Ingredientes	Cantidad (g)
Flor de Jamaica	227.0
Especies	2.5
Levadura	3.0
Agua	2867.5
Azúcar	900

Fuente: Jirón & Rivas, 2020.

Elaborado por: Aguirre, Stefanny. 2022.

Esta es una bebida alcohólica elaborada por fermentación alcohólica del jugo de la flor que aporta al organismo algunos elementos perfectamente asimilables, así como fuente de energía fácil de asimilar. Y se lo puede utilizar como remedio terapéutico en la ansiedad y la tensión emocional, debido a que desarrolla propiedades euforizantes que disminuyen la depresión. Presenta las siguientes características:

- Color: Característico
- Sabor: Característico
- Tipo de envase y presentación: Envase de vidrio de 750 ml.
- Tipo de envase y presentación: Envase de vidrio de 750 ml.
- Vida de anaquel del producto: 1 año.

Llegando a la conclusión de que tanto el pH como el grado alcohólico se encuentran dentro del rangopermitido, además en el análisis sensorial fue aceptado mayoritariamente por el consumidor, en cuál este producto es una válida alternativa para el mercado.

3.4. Propuesta para la producción de una bebida funcional a base de flor de jamaica

Como se ha demostrado en esta investigación bibliográfica los beneficios del consumo de la flor de Jamaica son muy positivos, es así como la propone una bebida funcional a base de flor de jamaica y tamarindo la cual se denominará “**JAIPOSAI**”, que brindará innumerables beneficios para la salud humana.

3.4.1. Ingredientes de JAIPOSAI

En la Tabla 8-3 se describe la formulación e ingrediente de nuestro producto, esta bebida tendrá así una excelente calidad nutricional y aportará proporcionan nutrientes que serán de provecho para nuestro cuerpo.

Tabla 8-3: Ingredientes y formulación de la bebida funcional JAIPOSAI.

Ingredientes	Cantidad (%)
Agua	64.6
Azúcar	15
Flor de Jamaica	15
Tamarindo	5
Ácido cítrico	0.1

Elaborado por: Aguirre, Stefanny. 2022.

3.4.2. Elaboración de la bebida

La obtención de nuevos productos alimenticios es de gran importancia, puesto que radica en desarrollo de la invocación agropecuaria para que la sociedad tenga a disposición alimentos que contribuyan a una buena salud con funcionalidades especifican que ayuden a organismo a mejorar el metabolismo y de esta manera prevenir ciertas enfermedades. Además, es indispensable seguir un proceso de trazabilidad y control de calidad de los mismo, Ya con lo mencionado, para la obtención de nuestra bebida funcional se aplicará la siguiente metodología explicada en la ilustración 1-3.



Ilustración 15-3: Diagrama de flujo del proceso de elaboración de la bebida de flor de Jamaica.

Elaborado por: Aguirre, Stefanny. 2022.

3.4.3. Descripción de la metodología utilizada

- **Recepción:** la materia prima adquirida será ingresada al proceso de producción.
- **Selección:** las materias primas empleadas serán seleccionadas en base a su calidad. Además, se procederá a retirar materiales extraños como piedras y basuras que provienen del proceso de postcosecha.
- **Lavado:** El tamarindo y la flor de Jamaica serán lavadas utilizando una solución de hipocloritode sodio (50 ppm de concentración), luego enjuagadas con agua pasteurizada.
- **Pelado:** Se removerá la pulpa comestible del tamarindo del epicarpio.
- **Macerado:** este proceso será sometido la pulpa de tamarindo, el cual consiste en colocarla en agua a temperatura ambiente durante 12 horas.
- **Decocción:** aquí el producto del macerado será llevado a 100°C durante 10 minutos.
- **Infusión:** aquí los cálices de la flor de Jamaica se mantendrán en el agua de tamarindo durante 15 minutos a una temperatura aproximada de 100°C.
- **Mezclado:** se mezcló el resto de los ingredientes (mírese la Tabla 8-3)
- **Filtrado:** se filtrará el producto obtenido utilizando un tamiz de 10 micras de espesor.
- **Envasado:** el producto será envasado y sellado en botellas de vidrio de 200mL
- **Pasteurización:** se pasteurizará a 65°C durante 30 minutos.
- **Refrigeración:** El producto será almacenado bajo refrigeración (4°C) hasta su utilización.

3.4.4. Pruebas fisicoquímicas de la bebida

Para las pruebas fisicoquímicas a las que va a ser evaluada nuestra bebida será en base a la norma NTE-INEN 2304 de refrescos o bebidas no carbonatadas, la cual consta de los siguientes requisitos:

Tabla 9-3: Requisitos de la norma NTE-INEN 2304

Requisito	Unidad	Mínimo	Máximo
Sólidos solubles a 20 °C, fracción másica como porcentaje (%) de sacarosa	---	0	15
pH a 20 °C	---	2,1	4,5
Acidez titulable, como ácido cítrico a 20 °C	g/100 mL	0,1	

Fuente: NTE-INEN 2304

Elaborado por: Aguirre, Stefanny. 2022.

Determinación de °Brix

Para determinar los sólidos solubles presentes en la bebida funcional, se realizará la medición con unrefractómetro manual acorde a las instrucciones del fabricante.

Determinación de pH

La bebida final se someterá a la medición de pH, para el efecto, se utilizará un pH metro digitalpreviamente calibrado.

3.4.5. Descripción del producto

Tipo de producto: Perecedero, de consumo

Nombre de la marca: Japosai

Empaque: Envase de plástico de color transparente, resistente, práctico y liviano.

Beneficios de la bebida: Japosai es una bebida refrescante y natural elaborada con productos 100% naturales, libre de conservantes químicos. Los extensos estudios realizados a la Flor de Jamaica y que están corroborados en esta investigación hacen posible inferir que la ingestade esta bebida puede ofrecer además de un sabor satisfactorio múltiples beneficios para quienes gusten consumirla.

Características principales

1. Presenta un agradable sabor y aroma
2. Es una bebida elaborada a base de materias primas naturales: Flor de Jamaica y tamarindo
3. Puede ser consumida por el público en general desde madres gestantes, niños, jóvenes, hasta ancianos.
4. No posee colorantes ni saborizantes



Elaborado por: Aguirre, Stefanny, 2022.

CONCLUSIONES

La composición bioquímica de la Flor de Jamaica según las investigaciones científicas estudiadas corresponde en promedio a: Proteína (8.08%), Humedad (86.05%), Grasa (0.88%), Carbohidratos (25.70%), Fibra (4.74%) y Ceniza (3.76%),

Dentro de los usos potenciales de la flor de Jamaica en la industria destaca su uso en bebidas funcionales, así como en la elaboración de bebidas alcohólicas como el vino, en el campo textil, y es una alternativa para la elaboración de biodiesel.

La propuesta realizada para la elaboración de la bebida funcional fue denominada “JAPOSAI”; con la siguiente formulación: agua 64.6%, azúcar 15%, flor de Jamaica 15%, tamarindo 5%, ácido cítrico, 0.1% y estabilizante 0.3% y esta bebida debe cumplir con los requisitos de la norma NTE-INEN 2304 para saber: Sólidos solubles (0 -15 °Brix), pH (2.0 a 4.5) y acidez que posee un mínimo de 0.1.

RECOMENDACIONES

Elaborar bebidas funcionales a base de flor de Jamaica por cuanto posee propiedades nutricionales y concentra múltiples vitaminas, minerales y compuestos bioactivos llamados fitoquímicos, con diversas propiedades antioxidantes, antiinflamatorias y antihipertensivas, lo que la hace una excelente alternativa para la industria alimentaria

Continuar con la investigación acerca de la elaboración de bebidas a base de flor de Jamaica y tamarindo utilizando diferentes concentraciones para establecer el mejor nivel de aceptación por parte del consumidor.

Incentivar a los productores del cultivo de la Flor de Jamaica de nuestro país a la elaboración de bebidas funcionales de esta planta ya que ofrece innumerables bondades para la salud y bienestar humano.

GLOSARIO

Flor de Jamaica: conocida como rosa de Abisinia es una planta herbácea que puede alcanzar de 3 a 5 metros de altura. Es una planta originaria del África y se le atribuyen grandes propiedades medicinales. Es rica en antioxidantes como las antocianinas y los polifenoles (Esparza 2020; p. 7).

Análisis Sensorial: el conjunto de técnicas de medida y evaluación de determinadas propiedades de los alimentos por uno o más de los sentidos humanos (Duarte et al. 2016; p. 204).

Bebidas funcionales: son aquellos productos a base de agua que han sido enriquecidas con ingredientes tales como esencias, extractos vegetales, vitaminas y minerales (Fernández 2018; p. 10).

Manejo Agronómico: Es la preparación del suelo para la siembra, involucrando un conjunto de operaciones necesarias para mantenerlo libre de malezas y mejorar algunas propiedades físicas en los mismos (González 2013; p. 6).

Compuestos bioactivos: se definen como los componentes de los alimentos que influyen en las actividades celulares y fisiológicas obteniendo, tras su ingesta, un efecto beneficioso para la salud. Estos compuestos bioactivos se entienden que no son nutrientes y por tanto no son esenciales para la vida (González & Sandoval, 2015; p. 17).

Ácido ascórbico: es un cristal incoloro, inodoro, sólido, soluble en agua, con un sabor ácido. Es un ácido orgánico, con propiedades antioxidantes. En humanos, primates y cobayas, entre otros, la vitamina C no se sintetiza, por lo que debe ingerirse a través de los alimentos (Hidalgo 2013; p. 11).

Tamarindo: es un árbol tropical y la única especie del género Tamarindus, perteneciente a las Fabaceae, subfamilia Caesalpinioideae, de frutos comestibles muy apreciados en diversos países (Meza, 2012; p. 12).

BIBLIOGRAFÍA

AGUILLON PALMA José Gonzalo. Comportamiento agronómico del cultivo de Jamaica (*Hibiscus sabdarifa*) sometidos a diferentes distanciamientos de siembra y dosis de fertilización edáfica en Alfredo Baquerizo Moreno [En línea] (Trabajo de titulación). (Ingeniería). Universidad técnica de Babahoyo, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Carrera de Ingeniería Agronómica, Ecuador, pp. 10 [Consulta: 14 febrero 2022]. Disponible en:
<http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/9141/TE-UTB-FACIAG-ING%20AGRON-000264.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

ARDILLA REDONDO, Leonardo Fabio & GARCÍA FONSECA, Miguel Ángel. Elaboración de una bebida refrescante a base de flor de Jamaica (*Hibiscus sabdariffa*) en la ciudad de Bucaramanga. [En línea] (Trabajo de titulación). (Ingeniería). Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, Colombia. 2015. pp.40-42. [Consulta 2021-10-21]. Disponible en:
<http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/tesis/2015/156292.pdf>

ARÉVALO CEA, Jessica Magali. Propuesta de un extracto colorante a partir de *Hibiscus sabdariffa* (flor de jamaica) para ser utilizado en la industria textil. [En línea] (Trabajo de titulación). (Ingeniería). Universidad El Salvador. Facultad de Química y Farmacia. San Salvador, El Salvador. 2016. pp.38-40. [Consulta 2021-10-15].

ARIAS ESPÍN, Michelle Alexandra. Plan de negocios para la producción y distribución de té de jamaica con stevia en el sector norte de la ciudad de Quito, año 2018. [En línea] (Trabajo de titulación). (Ingeniería). Universidad Tecnológica “Indoamérica”. Escuela de Administración de Empresas y Negocios. Quito, Ecuador. 2019. pp.25-27. [Consulta 2021-11-06]. Disponible en:
<http://repositorio.uti.edu.ec/bitstream/123456789/1454/1/PROYECTO%20DE%20INVESTIGACION%20ARIAS%20ESPIN%20MICHELLE%20ALEXANDRA.pdf>

ARIZA FLORES, Rafael et al. Características bioquímicas y calidad nutracéutica de cinco variedades de jamaica cultivadas en México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*. [En línea]. (2017). (México). Volumen 8 N° 2. ISSN: 2007-0934. pp.271-272. [Consulta 2021-09-26]. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/remexca/v8n2/2007-0934-remexca-8-02-269-en.pdf>

ASOCIACIÓN PARA EL DESARROLLO ECOSOSTENIBLE. *Guía flor de Jamaica* [blog].

[Consulta: 14 febrero 2022]. Disponible en: <http://www.adeesnic.org/2012/02/19/guia-flor-de-jamaica/>

BAHENA JUÁREZ Fernando. Manejo agroecológico del gusano cogollero en México.

Campoexperimental Uruapan. [en línea], 2020, México [Consulta: 14 febrero 2022].

Disponible en: <https://www.intagri.com/articulos/fitosanidad/manejo-agroecologico-del-gusano-cogollero-del-maiz-en-mexico>

CARDONA Cesar. Biología y manejo de la mosca blanca *trialeurodes vaporariorum* en habichuelay frijol. *Centro Internacional de Agricultura Tropical.* [en línea], 2005 Colombia, pp, 9 [Consulta:

14 febrero 2022]. Disponible en:

http://ciat-library.ciat.cgiar.org/Articulos_Ciat/Car%C3%A1tula.pdf

CARRILLO, Jesús Inocente Patricio. Características químicas de la flor de jamaica (*Hibiscus sabdariffa* L) para uso en la industria alimentaria. [En línea] (Trabajo de titulación). (Ingeniería). Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Departamento de Ciencias y Tecnología de Alimentos. Coahuila, México. 2012. pp.36-38.

[Consulta 2021-11-19]. en:

<http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/493/62121.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

CARVAJAL, Octavio & WALISZEWSKI Stefan. Los usos y maravillas de la jamaica. *Divulgación científica y tecnología de la Universidad Veracruzana.* [en línea], 2006, 19 (2), pp,

11. [Consulta: 14 febrero 2022]. Disponible

en:

<https://www.uv.mx/cienciahombre/revistae/vol19num2/articulos/jamaica/>

CEVALLOS MINA Mirna Geraldine. Procesamiento de la flor de jamaica (*hibiscus sabdariffa*) desecado para la preparación de yogurt y bebida con altas propiedades nutraceuticas. [En línea] (Trabajo de titulación). (Ingeniería). Universidad de Guayaquil, Facultad de Ingeniería Química, Carrera de Ingeniería química, Ecuador, 2014, pp, 5 [Consulta: 14 febrero 2022]. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/18971/1/TESIS%20GERALDINE.pdf>

COBOS RUÍZ, Marianela et al. Inducción de la producción de lípidos totales en microalgas sometidas a estrés nutritivo. *Acta biológica colombiana.* [En línea]. (2013). (Colombia). Volumen

DENISEN, E. Cultivo de hortalizas plantas y flores. 2 ed. Editorial Limusa. México, 1993.

DONALD SEIFRIT. Fundamentos para la poda. [blog]. 25 de octubre 2017. [Consulta: 14 febrero 2022]. Disponible en: <https://extension.psu.edu/fundamentos-para-la-poda>

DUARTE VALENZUELA, Zayda et al. Caracterización nutricional de 20 variedades mejoradas dejamaica (*Hibiscus sabdariffa* L.) cultivadas en México. *Revista fitotecnia mexicana*. [En línea]. (2016). (México). Volumen 39 N° 3. ISSN: 0187-7380. pp.203-205. [Consulta 2021-09-22]. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/rfm/v39n3/0187-7380-rfm-39-03-00199.pdf>

ERAZO SÁNCHEZ, Daniela Alejandra. Estudio del efecto de la deshidratación por aire sobre la capacidad antioxidante de la flor de jamaica (*Hibiscus sabdariffa* L.). [En línea] (Trabajo de titulación). (Ingeniería). Universidad Tecnológica Equinoccial. Facultad de Ciencias Químicas. Quito, Ecuador. 2016. pp.21-22. [Consulta 2021-11-16]. Disponible en: <http://repositorio.ute.edu.ec/handle/123456789/16626>

ESPARZA AGUILAR, Marina Elizabeth & CHALCO SANDOVAL, Wilson Rolando. Cosecha y poscosecha de flor de jamaica y hierbaluisa orgánica en el sector “la era” del canton Catamayo, provincia de Loja. *Revista Investigación Agraria*. [En línea]. (2020). (Perú). Volumen 2 N° 3. ISSN: 2708-9843. pp.7-8. [Consulta 2021-07-22]. Disponible en: <http://revistas.unheval.edu.pe/index.php/reina/article/view/899/777>

ESPARZA AGUILAR, Marina Elizabeth. Cosecha y poscosecha de flor de jamaica y hierbaluisa orgánica en el sector “la era” del cantón Catamayo, provincia de Loja. *Investigación Agraria*. [en línea], 2020, 2 (3), pp, 11. [Consulta: 14 febrero 2022]. ISSN 2708-9843. Disponible en: <http://revistas.unheval.edu.pe/index.php/reina/article/view/899/777>

FERNÁNDEZ HERRERA, Fredesvindo. Formulación de una bebida funcional a base de *Beta vulgaris* L. Y *Equisetum arvense* L. para su evaluación de la capacidad antioxidante y polifenoles totales. [En línea] (Trabajo de titulación). (Doctorado). Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. Huacho, Perú. 2018. pp.8-10. [Consulta 2021-10-19]. Disponible en: <http://repositorio.unjfsc.edu.pe/bitstream/handle/UNJFSC/1432/Tesis%20Doctorado->

FUNDACIÓN GUERRERO. Agenda Innovación Estatal 2012-2015. [En línea] 2012. [Consulta 2021-09-05]. Disponible en:

<https://issuu.com/fundacionproduceagro/docs/agendadeinnovacion2012>

GARCÍA GONZÁLEZ, Yamilet et al. Daños a la salud por consumo adictivo de Coca Cola.

Revistas Médicas Cubanas. [En línea]. (2017). (Cuba). Volumen 14 N° 3. ISSN: 1813-6257. pp.8-

10. [Consulta 2021-11-26]. Disponible en: <http://www.revph.sld.cu/index.php/hph/article/view/39/36>

GONZÁLEZ RODRÍGUEZ, Concepción et al. El modelo de nutrición vegetal a través de la historia y su importancia para la enseñanza. *Revista Eureka.* [En línea]. (2013). (España). Volumen 11 N° 1. ISSN: 697-011X. pp.5-6. [Consulta 2021-08-20]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/920/92029560002.pdf>

GONZÁLEZ SALAZAR, Yoaska Mercedes & SANDOVAL CARVAJAL, Esther Nohemí. Elaboracion de vino de jamaica (*Hibiscus sabdariffa*) en el periodo marzo-diciembre 2015. [En línea] (Trabajo de titulación). (Ingeniería). Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. Facultad de Ciencias Químicas. Nicaragua. 2015. pp.15-17. [Consulta 2021-08-14]. Disponible en: <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/5323/1/231468.pdf>

GREEN Aliza. *El libro de las especias.* Barcelona, España: RobinBook, 2007, pp. 55.

HIDALGO VILLATORO Sergio Gonzalo. Manual técnico del cultivo de rosa de jamaica (*Hibiscus sabdariffa* l). *Investigación para el desarrollo agrícola.* [en línea], 2013, Guatemala. pp, 1-21 [Consulta: 14 febrero 2022]. Disponible en:

<https://www.icta.gob.gt/publicaciones/Miscelaneos/Manual%20tecnico%20del%20cultivo%20de%20rosa%20de%20jamaica%20ROSICTA,%202013.pdf>

<http://www.scielo.org.co/pdf/rudca/v17n2/v17n2a21.pdf>

IBAÑEZ UCHUARI, César Alberto. Diseño de un plan de negocios para la creación de una empresa dedicada a la elaboración y exportación de agua de flor de jamaica con sabor a limón, bajo la certificación HACCP desde el cantón Machala hacia el mercado de Inglaterra. [En línea] (Trabajo de titulación). (Ingeniería). Universidad Técnica de Machala. Carrera de Comercio Exterior. Machala,

JIRÓN PÉREZ, Lourdes Shizley & RIVAS GUDIÉL, María José. Comparación de dos prototipos de vino de flor de Jamaica (*Hibiscus sabdariffa*) con adición de licor en el municipio de Camoapa, durante el periodo de Agosto a Noviembre del año 2019. [En línea] (Trabajo de titulación). (Licenciatura). Universidad Nacional Agraria. Camaopa, Nicaragua. 2020. pp.30-32. [Consulta 2021-10-11]. Disponible en: <https://cenida.una.edu.ni/Tesis/tnq02j61c.pdf>

LAWSON Lance. Pudrición de la raíz por Rhizoctonia: Los síntomas y cómo controlarlos. *Promix*. [en línea], 2020, Canadá, pp. 1 [Consulta: 14 febrero 2022]. Disponible en: <https://www.pthorticulture.com/media/3781/pudricion-de-la-raiz-por-rhizoctonia-los-sintomas-y-como-controlarlos-es.pdf>

LLAMUCA ARÉVALO, Amarilis Elizabeth. Extracción de colorantes naturales de jamaica (*Hibiscus sabdariffa*), mora andina (*Rubus glaucus*) y uva (*Vitis vinífera*) para el uso en la industria de alimentos. [En línea] (Trabajo de titulación). (Ingeniería). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Facultad de Ciencias. Chimborazo, Ecuador. 2018. pp.17-19. [Consulta 2021-12-13].

LÓPEZ CARRERA, Cristina Gabriela. Estudio de estabilidad de los antioxidantes del vino de flor de jamaica (*Hibiscus sabdariffa* L) en el almacenamiento. [En línea] (Trabajo de titulación). (Ingeniería). Universidad Tecnológica Equinoccial. Facultad de Ciencias Químicas. Quito, Ecuador. 2017. pp.40-42. [Consulta 2021-11-17]. Disponible en: http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/16679/1/68767_1.pdf

MARTÍNEZ TRINIDAD, Tomás et al. La relación entre los carbohidratos y la vitalidad en árboles urbanos. *Revista Chapingo*. [En línea]. (2013). (México). Volumen 19 N° 3. ISSN 2007-3828. pp.461-462. [Consulta 2021-11-20]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/629/62929720011.pdf>

MAYO HERNANDEZ Harley. Plagas y enfermedades del cultivo de flor de Jamaica en el estado de Guerrero. [En línea] (Trabajo de titulación). (Ingeniería). Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro”, México. 2010. pp. 40. [Consulta: 14 febrero 2022]. Disponible en: <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/3771/T18334%20%20MAYO%20HERNANDEZ%20%20HARLEY%20%20MONOG..pdf?sequence=1&isAllowed=y>

MENDOZA MORA Jorge. El barrenador del tallo de maíz y su control. *Investigación Agropecuaria* [en línea], 1992, Ecuador, pp. 2 [Consulta: 14 febrero 2022].

Disponible en:

<https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/1541/1/Bolet%C3%ADn%20divulgativo%20N%C2%BA%20238.PDF>

MEZA CHAVARRÍA Pedro. Guía: Flor de Jamaica (*Hibiscus sabdariffa* L) e (*Hibiscus cruentus* Bertol). *Sanidad Vegetal*. [en línea], 2012, Nicaragua. pp, 12 [Consulta: 14 febrero 2022]. Disponible en: <http://www.adeesnic.org/wp-content/uploads/2012/02/Gu%C3%ADa-Flor-de-Jamaica.pdf>

MURILLO CASTILLO , Ritma et al. Absorción de nutrientes a través de la hoja. *Uniciencia*. [En línea]. (2013). (Costa Rica). Volumen 27 N° 1. ISSN: 1101-0275. pp.234-235. [Consulta 2021-10- 22]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/4759/475947762013.pdf>

NAKPONG, Piyanuch & WOOTHIKANOKKHAN, Sasiwimol. Roselle (*Hibiscus sabdariffa* L.) oil as an alternative feedstock for biodiesel production in Thailand. *FUEL*. [En línea]. (2010). (Estados Unidos). Volumen 89 N° 1. ISSN: 1873-7153. pp.1806-1807. [Consulta 2021-09-21]. Disponible en: <http://scir.rmutk.ac.th/files/users/230/journal/1502669859.pdf>

NOOR, E. Potential of aqueous extract of *Hibiscus sabdariffa* leaves for inhibiting the corrosion of aluminum in alkaline solutions. [En línea] 2009. [Consulta 2021-10-05]. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10800-009-9826-1>

CARVAJAL Octavio et al “Los usos y maravillas de la Jamaica”. *Divulgación científica y tecnológica*. n° 19 (2007), (México) pp. 1-2.

ORTEGA ACOSTA Santo Ángel. Escalas logarítmicas diagramáticas para evaluar la severidad del manchado de hojas y cálices de Jamaica. *Fitopatología*. [en línea], 2016, México, (34) 3 pp. 276 [Consulta: 14 febrero 2022]. ISSN 2007-8080 Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0185-33092016000300270&script=sci_arttext&tlng=es

ORTÍZ MÁRQUEZ, Silvana. Composición en macronutrientes, minerales y metales pesados encálices de jamaica cultivada en el estado Monagas. *Revista Voces: Tecnología y pensamiento*.

linea]. (2018). (México). Volumen 3 N° 1. ISSN: 1856-8678X. pp.65-66. [Consulta 2021-10-22]. Disponible en: <https://silo.tips/download/tecnologia-resumen-palabras-clave-hibiscus-sabdariffa-l-macronutrientes-minerale>

PACHECO COELLO, Franklin et al. Efecto inhibitorio de un extracto acuoso de hibiscus sabdariffa linn, en la oxidación de lipoproteínas de baja densidad (LDL). *Revista Biociencias*. [En línea]. (2020). (Colombia). Volumen 19 N° 3. ISSN 2390-0512. pp.54-55. [Consulta 2021-12-20]. Disponible en: <https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/biociencias/article/view/6358/5731>

RAMÍREZ GARCÍA, Julián Andrés & NICHOLLS POSADA, Jorge Eduardo. Usos y aplicaciones medicinales e industriales de la flor de jamaica. [En línea] (Trabajo de titulación). (Ingeniería). Universidad Nacional Abierta y Distancia. Escuela de Ciencias Químicas. Antioquia, Colombia. 2014. pp.32-33. [Consulta 2021-11-13]. Disponible en: <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/2727/70552552.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

REYNOSO Vero. *Las 10 plagas más comunes en los huertos* [blog]. 2016 [Consulta: 14 febrero 2022]. Disponible en: <https://consumidoresorganicos.org/2016/10/21/las-10-plagas-mas-comunes-en-tu-huerto/>

RIVERA CRUZ, Guillermo. Estudio de mercado para la producción y comercialización de infusiones de té extraídas de la flor jamaica. [En línea] (Trabajo de titulación). (Ingeniería). Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Facultad de Especialidades Empresariales. Guayaquil, Ecuador. 2015. pp.20-22. [Consulta 2021-10-16]. Disponible en: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/3281/1/T-UCSG-PRE-ESP-CFI-148.pdf>

SALAMANCA Guillermo. Elaboración de una bebida funcional de alto valor biológico a base de borojo (borojoa patinoi cuatrec). *Chilena Nutrición*. [en línea], 2009, 37(1), pp. 1. [Consulta: 14 febrero 2022]. ISSN 0177518-9843. Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182010000100009

SALDAÑA TRINIDAD, Sergio & INTERIANO ZAPATA, Iván. Determinación de Humedad y elaboración de curvas isotérmicas de secado de flor de jamaica (*Hibiscus sabdariffa*). [En línea]. (Congreso). Universidad Politécnica de Chiapas. México. 2016. pp.12-13. [Consulta 2021-12-13].

SALINAS MORENO, Yolanda et al. Color en cálices de jamaica (*Hibiscus sabdariffa* L.) y su relación con características fisicoquímicas de sus extractos acuosos. *Revista Chapingo. Serie horticultura*. [En línea]. (2012). (México). Volumen 18 N° 3. ISSN: 2007-4034. pp.397-398. [Consulta 2021-012-10]. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/rcsh/v18n3/v18n3a12.pdf>

SÁNCHEZ PINEDA, Ruth Piedad & VERA LOOR, Génesis Cristina. Propuesta de elaboración de una bebida no alcohólica utilizando flor de Jamaica (*Hibiscus sabdariffa*) y cáscara de la piña (*Ananas comosus*), para su comercialización en la ciudad de Guayaquil. [En línea] (Trabajo de titulación). (Ingeniería). Universidad de Guayaquil. Facultad de Ingeniería Química. Guayaquil, Ecuador. 2020. pp.23-25.

[Consulta 2021-08-13]. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/51301/1/BINGQ-GS-20P102.pdf>

SÁYAGO Ayerdi & GOÑI Isabel. Hibiscus sabdariffa L: Fuente de fibra antioxidante. *Latinoamericanos de nutrición*. [en línea], 2010, 60(1), pp, 1. [Consulta: 14 febrero 2022]. ISSN 0004-0622. Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222010000100012

SÁYAGO AYERDI, Sonia & GOÑI, Isabel. *Hibiscus sabdariffa* L: Fuente de fibra antioxidante. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*. [En línea]. (2010). (Venezuela). Volumen 60 N° 1. ISSN:2309-5806. pp.2-3. [Consulta 2021-10-15].

Disponible en: <https://www.alanrevista.org/ediciones/2010/1/art-12/>

SILVA Paulo O & DURÁN Samuel A. Bebidas azucaradas, más que un simple refresco Soft drinks, more than just a simple drink. *Chilena de Nutrición* [en línea], 2014, 41 (1), pp, 1. [Consulta: 14 febrero 2022]. ISSN 0717-7518. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182014000100013

SISTEMA NACIONAL ARGENTINO DE VIGILANCIA Y MONITOREO DE PLAGAS.

Corynespora cassiicola [blog]. [Consulta: 14 febrero 2022]. Disponible en: <https://www.sinavimo.gob.ar/plaga/corynespora-cassiicola>

SUMAYA MARTÍNEZ, María Teresa et al. Potencial de la jamaica (*Hibiscus sabdariffa* L.) en la elaboración de alimentos funcionales con actividad antioxidante. *Mexicana de Agro negocios*. [En línea]. (2014). (México). Volumen 35 N° 1. ISSN: 1405-9282. pp.1083-1084. [Consulta 2021-10- 19]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/141/14131676017.pdf>

TIRADO, Diego et al. Propiedades reológicas de la pulpa edulcorada de tamarindo. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*. [En línea]. (2014). (Colombia). Volumen 17 N° 2. ISSN: 0123-4226. pp.496-497. [Consulta 2021-10-18]. Disponible en:

URBINA TORRES Francisco. Cultivo de Flor de Jamaica. *Chemonics Internacional*. [en línea], 2009, Nicaragua, [Consulta: 14 febrero 2022]. Disponible en: <https://cenida.una.edu.ni/relectronicos/RENF01U73.pdf>

VILLACÍS ORTÍZ Paúl Fernando. El consumo frecuente de comida rápida (fast food) y su incidencia en la salud de los estudiantes de la FCIAL de la Universidad Técnica de Ambato. [En línea] (Trabajo de titulación). (Ingeniería). Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencias e Ingeniería en Alimentos, Ecuador, 2007, pp, 10. [Consulta: 14 febrero 2022]. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/3396/1/P149%20Ref.3120.pdf>

YÉPEZ , Adriana & SILVEIRA BUCKERIDGE, Marcos. Respuestas de las plantas ante los factores ambientales del cambio climático global. *Colombia forestal*. [En línea]. (2011). (Colombia). Volumen 14 N°2. ISSN: 0120-0739. pp.216-217. [Consulta 2021-11-18]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/4239/423939616005.pdf>

ZÚÑIGA CASTILLO, Byron Manuel. Formulación de una bebida funcional de flor de jamaica (*Hibiscus sabdariffa*) con piña (*Ananas comosus*) a nivel de laboratorio para desarrollar un proceso técnico –científico en su fabricación. [En línea] (Trabajo de titulación). (Maestría). Universidad de de San Carlos Guatemala. Facultad de Ingeniería. Guatemala. 2020. pp.12-13. [Consulta 2021-09- 22]. Disponible en: <http://www.repositorio.usac.edu.gt/15090/1/Byron%20Manuel%20Zu%C3%Bliga%20Castillo.pdf>


Ing. Byron Manuel Zúñiga Castillo





espoch

**Dirección de Bibliotecas y
Recursos del Aprendizaje**

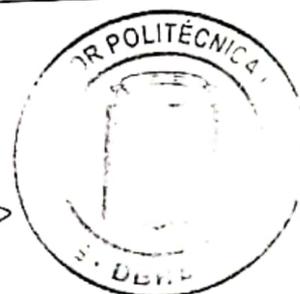
**UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO Y
DOCUMENTAL**

REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA

Fecha de entrega: 08 / 03 / 2023

INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)
Nombres – Apellidos: Stefanny Daniela Aguirre Moreira
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL
Facultad: Ciencias Pecuarias
Carrera: Ingeniería en Industrias Pecuarias
Título a optar: Ingeniera en Industrias Pecuarias
f. responsable: Ing. Cristhian Fernando Castillo Ruiz


Ing. Cristhian Castillo



0450-DBRA-UTP-2023