UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA

CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

Proyecto de Investigación previo a la obtención de Título de
INGENIERO AGROINDUSTRIAL

Tema:

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA SOBRE LA UTILIZACIÓN TÉ DE FLOR DE JAMAICA *(Hibiscus sabdariffa)*, EN LA ELABORACIÓN DE BEBIDAS ALCOHÓLICAS

Autor

José Rigoberto Montero Garófalo

DIRECTOR DEL PROYECTO:

Msc. Vicente Fabricio Domínguez Narváez

PASTAZA – ECUADOR

2020

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

La responsabilidad de las opiniones, comentarios y críticas emitidas en el Trabajo de Investigación presentado con el tema: **"REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA SOBRE LA UTILIZACIÓN TÉ DE FLOR DE JAMAICA *(Hibiscus sabdariffa)*, EN LA ELABORACIÓN DE BEBIDAS ALCOHÓLICAS",** le corresponde exclusivamente Montero Garófalo José Rigoberto, autor bajo la Dirección del Msc. Vicente Fabricio Domínguez- Narváez, Director del Trabajo de Investigación; y el patrimonio intelectual a la Universidad Estatal Amazónica.

En el cantón Pastaza, a los 11 días del mes de Septiembre del 2020.

Montero Garófalo José Rigoberto

C.I. 1600528523

AUTOR

CERTIFICADO DE APROBACIÓN POR TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

El tribunal de sustentación de proyecto de investigación aprueba el proyecto de investigación titulado: ***"R*EVISIÓN BIBLIOGRÁFICA SOBRE LA UTILIZACIÓN TÉ DE FLOR DE JAMAICA *(Hibiscus sabdariffa),* EN LA ELABORACIÓN DE BEBIDAS ALCOHÓLICAS"**

Msc. Edwin Basantes
Presidente del tribunal

Msc. Aida Romero
Miembro del tribunal

MsC. Juan González
Miembro del tribunal

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

SISTEMA ANTIPLAGIO URKUND

Oficio No. 237-SAU-UEA-2020

Puyo, 9 de septiembre de 2020

Por medio del presente **CERTIFICO** que:

El Proyecto de Investigación correspondiente al egresado MONTERO GARÓFALO JOSÉ RIGOBERTO con C.I. 160052852-3, con el Tema: **"REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA SOBRE LA UTILIZACIÓN TÉ DE FLOR DE JAMAICA (Hibiscus sabdariffa), EN LA ELABORACIÓN DE BEBIDAS ALCOHÓLICAS"**, de la carrera, Ingeniería Agroindustrial. Director del proyecto Ing. Vicente Domínguez Narváez M.Sc., ha sido revisado mediante el sistema antiplagio URKUND, reportando una similitud del 3%, Informe generado con fecha 9 de septiembre de 2020 por parte del director conforme archivo adjunto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes

Atentamente,

Ing. Italo Marcelo Lara Pilco M.Sc.
ADMINISTRADOR DEL SISTEMA ANTIPLAGIO URKUND – UEA - .

AGRADECIMIENTO

Agradezco de todo corazón a Dios por haberme concedido sabiduría y las ganas para luchar cada día, disfrutando de los buenos y malos momentos vividos en la trayectoria de este largo camino, por guiarme y darme fortaleza para no fallar en mí travesía.

A mis padres por apoyarme incondicionalmente, por darme buenos valores, que cuando uno se trabaja con perseverancia y esfuerzo no hay metas ni sueños imposibles de lograr ni llevarlos a cabo y por darme el amor más puro que puede imaginar.

A mis hermanos por ser los que a pesar de todo siempre están allí para ayudarme, por creer y confiar en mí.

A mi tutor Vicente Fabricio Domínguez-Narváez que me ha guiado en la de elaboración del proyecto, compartiendo sus conocimientos y sabiduría para ayudarme a lograr esta meta.

A mis docentes que a lo largo del tiempo se volvieron como nuestros amigos quienes se alegraron de nuestros logros.

A la Universidad Estatal Amazónica por brindarnos sus instalaciones y permitirnos formarnos como profesionales de bien.

De todo corazón muchas gracias.

José M.

DEDICATORIA

A nuestro Dios por darnos la vida y la fortaleza para superar cada pequeña traba obstáculo o adversidad que se nos ha presentado.

A mi padre y mi madre por impulsarme a ser una mejor persona cada día y por el sacrificio que hacían cada día por darnos lo necesario para poder cumplir con esta etapa más de nuestras vidas.

A mis hermanos por estar en todo momento de mi trayectoria apoyándome cada día que los he necesitado.

A mis m aestros que han sido una gran guía en toda esta travesía que he pasado en la Universidad.

A todos y cada uno de ustedes les dedico este proyecto de investigación.

José M.

RESUMEN

En la Amazonia Ecuatoriana se produce flor de Jamaica *(Hibiscus sabdariffa),* en las provincias de la región se está impulsando su cultivo como una nueva alternativa para el desarrollo económico por lo cual se realizo una revisión bibliográfica la misma que fue enfocada en la obtención de información sobre la elaboración de vino a base de la flor de Jamaica *(Hibiscus sabdariffa),* fueron recopiladas de artículos, tesis y revistas científicas enfocadas a este tema, lo obtenido sirve para tener una visión más amplia sobre el tema, esto genera una ayuda al sector productivo de la región Amazónica del Ecuador, ya que la flor de Jamaica es un cultivo importante en este sector del país, así mismo satisfacer la demanda de 6'103.488 litros de licor anual, teniendo en cuenta las posibilidades y variedades de licores que se podrían generar a través de la utilización de té de esta planta, analizando cuál es la opción más viable para su fabricación en la zona.

Cuyo objetivo es generar una dinámica productiva y buscar mejores métodos de industrialización de la flor de Jamaica *(Hibiscus sabdariffa)* en la elaboración de vino u otras bebidas alcohólicas.

También se realizó una investigación con un enfoque cualitativo la cual nos permite explorar y comprender el significado atribuido a un tipo o segmento de mercado y producto a través de métodos detallados de recolección de datos para un mejor direccionamiento.

Concluyendo que gracias a los grandes atributos de la Jamaica y ala facilidad de obtención de la misma en la zona es un producto para la industrialización viable y con un gran dinamismo.

Palabras clave: Flor de Jamaica *Hibiscus sabdariffa* , vino, licor.

ABSTRACT

In the Ecuadorian Amazon, Jamaica flower (Hibiscus sabdariffa) is produced, in the provinces of the region its cultivation is being promoted as a new alternative for economic development for which a bibliographic review was carried out, which was focused on obtaining Information on the elaboration of wine based on the Jamaica flower (Hibiscus sabdariffa), were compiled from articles, theses and scientific journals focused on this subject, the obtained information serves to have a broader vision on the subject, this generates an aid to the productive sector of the Amazon region of Ecuador, since the Jamaica flower is an important crop in this sector of the country, likewise to satisfy the demand of 6'103,488 liters of liquor per year, taking into account the possibilities and varieties of liquors that are could be generated through the use of tea from this plant, analyzing which is the most viable option for its manufacture in the area.

Whose objective is to generate a productive dynamic and seek better methods of industrialization of the Jamaica flower (Hibiscus sabdariffa) in the production of wine or other alcoholic beverages.

An investigation was also carried out with a qualitative approach which allows us to explore and understand the meaning attributed to a type or segment of market and product through detailed data collection methods for better targeting.

Concluding that thanks to the great attributes of Jamaica and the ease of obtaining it in the area, it is a product for viable industrialization and with great dynamism.

Keywords: Jamaica flower Hibiscus sabdariffa, wine.

TABLA DE CONTENIDOS

CAPÍTULO I 1

1. INTRODUCCIÓN 1

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 2

1.3 OBJETIVOS 2

1.3.1Objetivo general 2

1.3.2 Objetivos específicos 2

1.4 JUSTIFICACIÓN 3

CAPÍTULO II 4

2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA 4

2.1 Historia De La Flor De Jamaica 4

2.2 Origen Y Distribución 4

2.3 Descripción Botánica 4

2.4 Clasificación De La Jamaica 5

2.5 Composición Química 6

2.6 Composición Nutricional 6

2.7 Beneficios De La Flor De Jamaica 7

2.8 Usos De La Flor De Jamaica 7

2.9 Producción De Flor De Jamaica En El Ecuador 8

2.10 Compuestos Bióticos 9

2.12 Vino En General 9

2.13 Vino A Base De Té De Flor De Jamaica 9

2.14 Selección Y Limpieza De La Materia Prima 10

2.15 Procesos Mecánicos 10

2.16 Formulación Del Mosto 10

2.17 Fermentación Alcohólica 11

2.18 Clarificación Del Vino A Base De Té De Flor De Jamaica *(Hibiscus sabdariffa L.)* 11

2.19 Almacenamiento 11

2.20 NORMA INEN 12

CAPÍTULO III 13

3 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN 13

3.1 Localización 13

3.2 Tipo De Investigación 13

3.3 Enfoque De La Investigación 13

3.4 Procedimiento 14

CAPÍTULO IV 15

4 ANÁLISIS DE RESULTADOS 15

4.1 Investigación 15

4.2 Producción De Licores A Base De Té De Flor De Jamaica 16

4.5 Composición Del Té De Flor De Jamaica 16

CAPÍTULO V 17

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 17

5.1 Conclusiones..... 17

5.2 Recomendaciones..... 17

REFERENCIAS 18

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Variedades de la flor de Jamaica 5

Tabla 2 Composición de la flor de Jamaica 6

Tabla 3 Composición Nutricional De La Jamaica 6

Tabla 4 Variedades de licores a base de flor de Jamaica 16

Tabla 5 Composición del té de flor de Jamaica 16

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Ilustración 1.flor de Jamaica (Sánchez, 2017) 5

Ilustración 2 lugar donde se realizó la investigación (MONTERO, 2020) 13

Ilustración 3 consumo de alcohol en el país (INEC, 2012) 15

Ilustración 4 selección de flor de Jamaica (wikipedia , 2020)..... 22

ANEXOS

ANEXO No 1 ESCOGER LA FLOR DE JAMAICA 22

ANEXO No 2 FERMENTACIÓN DEL MOSTO DEL TÉ DE FLOR DE JAMAICA 22

ANEXO No 3 VINO A BASE DE TÉ DE FLOR DE JAMAICA 22

ANEXO No 4 GLOSARIO DE TÉRMINOS UTILIZADO EN ESTA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA 23

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

Actualmente, se produce flor de Jamaica en las provincias de la región Amazónica del Ecuador y se está impulsando su cultivo como una nueva alternativa para el desarrollo económico sustentable de los habitantes de esta zona(Espinosa Quilachamin & Moreno Campoverde, 2017)

La flor de Jamaica es de baja industrialización mayormente comercializada en forma de cálices frescos , deshidratados y por no existir estudios en nuestro país sobre la obtención de productos para el consumo alimenticio en base a esta materia prima, es importante fomentar la investigación respecto a la obtención de nuevas alternativas que permitan aprovechar los compuestos bioactivos y antioxidantes presentes al mismo tiempo potencializar e incrementar su comercialización tanto en el mercado interno como externo, fomentando el crecimiento de la matriz productiva en el Ecuador. (LÓPEZ CARRERA, 2017).

El Ecuador es un país rico en flora y diversidad de climas, debido a esto, es apto para el cultivo de la flor de Jamaica especialmente en la región amazónica, sin embargo, no se han realizado casi ningún tipo de producto industrial a base de la flor, por lo que presenta un mercado joven con gran posibilidad de explotación y grandes oportunidades de realizar un proyecto y ponerlo en marcha (Cobo Pimentel & Coronel Carrión, 2016).

La revisión bibliográfica sobre la elaboración de un vino a base de té de flor de Jamaica, brinda la oportunidad de indagar e investigar en base a datos bibliográficos que se han obtenido de los repositorios de todas las Universidades, además de artículos científicos y otros documentos que hablen acerca de la elaboración de vino a base de la infusión de esta flor amazónica, aunque, en algunos países esto ya se realiza de una manera artesanal como en México que es uno de los principales productores a nivel mundial de la flor de Jamaica.

El extracto acuoso de la flor de Jamaica es usado ampliamente por la medicina folklórica, se le atribuyen propiedades: antiparasitarias, diuréticas e hipocolesterolemias, actualmente, en México el cáliz seco de la flor de Jamaica tiene gran valor comercial que es utilizado como

aditivo alimentario aprovechándola como colorante natural, pero principalmente como bebida por sus propiedades antihipertensivas .Existen reportes sobre las propiedades antioxidantes y antimicrobianas de la flor de Jamaica (ANGEL MORALES, 2005).

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Determinar los principales antecedentes relacionados con los usos del té de flor de Jamaica *(Hibiscus sabdariffa),* principalmente, en la elaboración de bebidas alcohólicas como el vino y así aumentar la producción de este cultivo en la región amazónica generando un nuevo sector productivo emergente y expandir a las demás regiones.

Por lo expresado anteriormente, la infusión de la flor de Jamaica es rica en propiedades antioxidantes , lo que ayuda a la preparación de un mosto iniciador sin microorganismos que rivalicen con las levaduras que produce la fermentación alcohólica propia de la elaboración del vino, además, si sumamos la gran producción que existe en la región amazónica pero que no tiene un gran valor agregado debido a su escasa industrialización se presenta una alternativa que puede ayudar a mejorar las condiciones socioeconómicas de la zona, por lo que:

"Se puede utilizar el té de flor de Jamaica en la elaboración de bebidas alcohólicas"

1.3 OBJETIVOS

1.3.1Objetivo general

Revisar bibliográficamente la utilización de Té flor de Jamaica (*Hibiscus sabdariffa),* en la elaboración de bebidas alcohólicas.

1.3.2 Objetivos específicos

Analizar documentalmente la producción de bebidas alcohólicas a base de té de flor de Jamaica (*Hibiscus sabdariffa).*

Determinar teóricamente las características de té de flor de Jamaica (*Hibiscus sabdariffa)* y su infusión en la elaboración de bebidas alcohólicas.

1.4 JUSTIFICACIÓN

En el Ecuador al ser un país biodiverso se ha facilitado encontrar la flor de Jamaica (*Hibiscus sabdariffa)* cuyo cultivo solo se da en la región amazónica y por este motivo no ha sido explotada en las demás regiones de nuestro país siendo muy poco utilizada, por lo que se da la opción de abrir un mercado emergente y sin mucha competencia brindando así una mayor oportunidad a este proyecto en desarrollo.

La elaboración de vino en base al té de Flor de Jamaica (*Hibiscus sabdariffa)* por ser un producto innovador, según lo reportado en investigaciones recientes y en datos bibliográficos del repositorio de las Universidades del Ecuador no se ha registrado en el país vino fabricado en base del té de esta planta, sin embargo, en algunos países se elabora un licor de forma artesanal utilizando la flor del *Hibiscus sabdariffa* tal es el caso de México que es un país que lleva años con esta tradición.

La producción de vino en nuestro país ha venido ganando gran espacio, porque disponemos de materia prima durante todo el año en la región de la amazonia, además se convirtió en un producto potencial para los turistas y la población local en ocasiones especiales, esta investigación permitirá ofrecer valor agregado a la flor de Jamaica (*Hibiscus sabdariffa),* con la obtención de vino con excelentes características y sobre todo un producto inocuo.(Vera Z. et al., 2013)

La planta de Jamaica (Hibiscus sabdariffa L.) tiene varias posibilidades de uso y comercialización: la flor se utiliza para la elaboración de jaleas, mermeladas, salsas, dulces, conservas, la elaboración de bebidas refrescantes y vinos de mesa; las hojas tiernas y los tallos se comen en ensaladas y como forraje; las semillas contienen aceite comestible, son un excelente alimento para las aves y se utilizan para la siembra o la cría; la varilla produce fibra de calidad para hacer cordeles y bolsas (Dominguez Caldera & García Hernández, 2009).

CAPÍTULO II

2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1 Historia De La Flor De Jamaica

La flor de Jamaica (*Hibiscus sabdariffa)* es un hibisco de la familia Malvaceae, originario de África y Asia tropical, dentro de las Américas ingresaron por la isla de Jamaica, de ahí su nombre, es una planta herbácea anual que puede alcanzar de 2 a 4 metros de altura, es típica de los climas tropicales secos y subtropicales, el punto más alto de la planta es el cáliz, carnoso y de un color rojo intenso, que se recoge cuando alcanza un tono vino y se deja secar para su uso como comida. (Dra.C. María C. González Cepero, 2014).

2.2 Origen Y Distribución

Es originaria de Asia tropical y Sudán, habiendo sido introducida en Egipto, Sri Lanka, Tailandia, Jamaica, México y Guatemala; China ocupa el primer lugar en términos de producción, seguida de Indonesia, Malasia, México, India, Sudán, Uganda, Guinea, Angola Filipinas, Taiwán, y Estados Unidos; teniendo en cuenta la producción de cada continente, México ocupa el primer lugar en América, seguido de Estados Unidos constituyéndose estos países en sus principales consumidores y exportadores de la flor de Jamaica(*Hibiscus sabdariffa).* (R & A, 2014).

2.3 Descripción Botánica

La flor de Jamaica (*Hibiscus sabdariffa)* perteneciente a la familia Malváceas, alcanza una altura anual de 1,5m a 2m, que puede cambiar según su variedad, tiene una raíz primaria que se deforma fácilmente, es una planta fotoperiódica que necesita más de once horas de luz por su buena fructificación(Pedro, 2012)

La flor de Jamaica (*Hibiscus sabdariffa)* se reproduce por autopolinización, ésta presenta flores blancas características llevando un centro rojo por la mañana, al avanzar el día se vuelve

rosado, puede medir hasta 4cm de largo, tiene de 4 a 5 pétalos, tiene las semillas de un color oscuro que son su método para poder reproducirse las cuales están distribuidas en una cápsula que se abre cuando los cálices alcanzan su punto más alto de madurez (Andrade, 2019).



Ilustración 1.Flor de Jamaica (Sánchez, 2017)

La especie se caracteriza por la presentación de dos tipos de cultivares: uno con tallos cáliz ramificado y suculento; otro con tallos rectos sin ramas, llamados variedades de chirrión, a veces con espinas, a este grupo pertenecen las variedades de fibras. (Pedro, 2012)

2.4 Clasificación De La Jamaica

Tabla 1 Variedades de la flor de Jamaica

Reino	**Vegetal**
División	Magnoliphhita
Sub reino	Embriobcontha
Sub clase	Magnolipsida
División de clase	Magnolipsida
Orden	Malvades
Género	Hibiscus
Familia	Malvácea
Especie	Sabdariffa
Nombre común o general	Flor o rosa de Jamaica

Fuente.(Andrade, 2019) Clasificación de la flor de Jamaica

Elaborado por: José Montero (2020).

2.5 Composición Química

Tabla 2 Composición de la flor de Jamaica

Composición	Porcentaje
Agua	11.07 %
Material insoluble	6.68%
Sólido	71.01%
Ceniza	0.09%
Azúcares	8.37%
Ácido Málico	2.77%

Fuente (Mármol Ordoñez, 2016) Composición química de la flor de Jamaica.

Elaborado por: José Montero (2020)

2.6 Composición Nutricional

Por cada 100 gramos en agua de flor de Jamaica

Tabla 3 Composición Nutricional De La Jamaica

Componentes	Valores nutricionales
Calorías	37
Grasas totales	0.7g
Sodio	3mg
Colesterol	0
Azúcares	6g
Potasio	9mg
Proteínas	0.4g
Hidratos de carbono	7g
Calcio	1mg
Vitamina C	18.4mg

Magnesio	1mg
Fibra Alimentaria	0.3g
Vitamina A	0.31 mg
Hierro	8.6mg

Fuente (Magna Gutiérrez Rodas, 2020) Composición nutricional de la Jamaica.
Elaborado por: José Montero

2.7 Beneficios De La Flor De Jamaica

- La rosa o flor de Jamaica contiene importantes cantidades de vitaminas (A, C, B1 y E) y minerales como hierro, fósforo y calcio. Vitamina C.
- La flor de Jamaica nos protege del envejecimiento prematuro cuidando nuestra salud en la piel.
- Es muy bueno para la resaca por la ingesta de alcohol.
- El agua de flores de Jamaica es un buen antiséptico intestinal y mejora la digestión.
- Cuando se toma en forma de té, alivia el insomnio, procesos similares a la gripe y enfermedades cutáneas eruptivas manchas para tratamiento como el acné. (Parra, 2014).

2.8 Usos De La Flor De Jamaica

El consumo de infusión de rosa (*Hibiscus sabdariffa)* es muy común en países de Latino América, debido a sus conocidos efectos cardioprotectores asociados a la presencia de compuestos fenólicos que consisten principalmente en antocianinas, este documento ha establecido las diferencias en el perfil de los compuestos fenólicos y su correspondiente actividad anti-radicales libres entre los diferentes dispensadores de infusión *(Hibiscus sabdariffa).* (Parra, 2014).

Teniendo en cuenta que la Jamaica reduce el estrés oxidativo, la aterosclerosis, el perfil lipídico y la tensión arterial y otras afecciones del sistema nervioso. (Soledad & Núria, 2014).

Los extractos de flores de Jamaica se utilizan como colorante alimentario natural, en emulsiones de bebidas y en la preparación de mermeladas y jaleas de color rojo vivo con sabor ácido, la infusión de las flores también se utiliza como sustituto del té o el café, se recomienda en el tratamiento de enfermedades cardíacas, nerviosas, hipertensión arterial, fiebre, enfermedad hepática y calcificación de las arterias, protege el sistema vascular humano e inhibe la enzima

angiotensina y reduce la hipertensión, también es útil como diurético y antibacteriano. (GRETEL MARISELA & ANA FRANCIS, 2012).

2.9 Producción De Flor De Jamaica En El Ecuador

La flor de Jamaica (*Hibiscus sabdariffa L.)* se introdujo con éxito en estos últimas décadas en Ecuador, este cultivo generalmente se desarrolla en condiciones óptimas de temperatura entre 15 y 38ºC; pero puede soportar temperaturas entre 12 y 46ºC; una altura entre 0 y 1400 m.s.n.m. y requieren una precipitación media anual de 900 mm^3, además de suelos arenosos que evitan el encharcamiento alrededor para proteger la cosecha de plagas, hongos y bacterias, se pueden encontrar las condiciones óptimas para el crecimiento del hibisco en la Amazonía ecuatoriana, existen áreas específicas dedicadas a la producción de esta planta en las provincias de Napo, Morona Santiago y Pastaza, principalmente en lugares como Tena, Puyo, Macas, Pomona, teniente Hugo Ortiz y Sucúa, actualmente solo en el municipio de Pomona el 12% de la población económicamente activa se dedica al cultivo y producción de subproductos de Flor de Jamaica. (LÓPEZ CARRERA, 2017)

Los consumidores centran su interés en los cálices de esta planta debido a las propiedades medicinales que posee, las mismas que han sido científicamente respaldadas, debido al alto contenido de agua que poseen los cálices son susceptibles al deterioro por la proliferación de microorganismos, como medida de conservación de este alimento funcional, se emplea la deshidratación, los cálices secos de Jamaica son una fuente significativa de antioxidantes, al analizar las propiedades físico-químicas de los cálices secos utilizados para el desarrollo de esta investigación se determinó que cumplen con la Norma Técnica Ecuatoriana para hierbas aromáticas al reportar 6.96 % de humedad y 1.03 % de cenizas insolubles en ácido, los mostos de Jamaica se prepararon con 15%, 30% y 45 % de cálices secos. para ajustar el contenido de sólidos solubles requerido para iniciar el proceso fermentativo se adicionó sacarosa de acuerdo a los balances de masa previos. (Ibarra Navarrete, 2017).

2.10 Compuestos Bióticos

Los cálices de flores de Jamaica *(Hibiscus sabdariffa L.)* se han utilizado popularmente en la producción de bebidas funcionales debido a su alto contenido de compuestos bioactivos, el objetivo de esta investigación fue estudiar la estabilidad de compuestos fenólicos y la capacidad antioxidante de vino de flores micro-filtrado de Jamaica *(Hibiscus sabdariffa L.)*, en almacenamiento, para la elaboración de la bebida fermentada se aplicó un proceso enológico estandarizado con ajustes, que incluyó la microfiltración del producto obtenido (Moreno Chamba, 2017).

2.11 Beneficios Del Vino

Los vinos son una fuente potencial de compuestos fenólicos los cuales tienen un poder antioxidante, esta propiedad ofrece una acción protectora del organismo frente a enfermedades como la hipertensión, el cáncer y el envejecimiento prematuro entre otras, el objetivo de este trabajo fue analizar la capacidad antioxidante y el contenido de polifenoles en el proceso de fermentación del mosto de té de flor Jamaica *(Hibiscus sabdariffa L)* de cálices frescos (Mármol Ordoñez, 2016).

2.12 Vino En General

El vino del latín vinum, según la Organización Mundial de la Viña y Vino, es exclusivamente la bebida resultante de la fermentación alcohólica de las uvas recién cosechadas (*Vitis vinifera*) o de su mosto, cuya graduación alcohólica no debe ser menor a 8,5°GL. debido a las condiciones climáticas de cultivo o la variedad de uva, el grado alcohólico total puede ser de alrededor de 7gl. (OIV, n.d.).

2.13 Vino A Base De Té De Flor De Jamaica

Se sabe que los cálices de la flor de Jamaica *(Hibiscus sabdariffa L.)* no se constituyen como fruto pese, esto debido a su composición química la cual es rica en azúcares y algunos compuestos responsables a partir de su agradable sabor y aroma, se ha podido obtener productos para el consumo los cuales son , mermeladas, bebidas, jaleas, entre otros(Yaoska Mercedes González Salazar, 2015).

Basado en el hecho de que el vino es producto de la fermentación del jugo o mosto de una fruta, además según la Asociación de la Industria de la Sidra y Vinos de Frutas de la Unión Europea, un vino de fruta enriquecida se define como "Bebida alcohólica obtenida por fermentación total o parcial de jugo o pulpa fresca, concentrada o reconstituida de frutas comestibles (domésticas o tropicales) u otras partes de plantas frescas, distintas de las uvas, con o sin adición de agua, azúcar y alcohol agrícola "técnicamente es posible obtener una bebida fermentada a partir de cálices de flores del té de la flor de Jamaica *(Hibiscus sabdariffa L.)* (Pedro, 2012)

2.14 Selección Y Limpieza De La Materia Prima

En esta fase comienza con la cosecha de los cálices de las flores de hibisco, habiendo alcanzado el grado de madurez apropiado, una vez que ha llegado la materia prima en el lugar donde se hará la selección, es recomendable lavarlo con agua potable para eliminar el tejido vegetal en mal estado y otros contaminantes. (Cevallos Falcones, 2018)

2.15 Procesos Mecánicos

La trituración de la materia prima consiste en la rotura de los tejidos vegetales mediante el picado y triturado manual de los cálices para liberar el jugo rico en azúcares, pigmentos y aromas, con el objetivo de obtener el mosto en las mejores condiciones físicas y químicas para la fermentación. (Magna Gutiérrez Rodas, 2020).

2.16 Formulación Del Mosto

Para esta operación, es importante realizar previamente el análisis físico-químico del mosto puro, en el que se determinan las características de pH y contenido de sólidos solubles (ºBrix), factores esenciales para corregir el mosto diluido y el balance de masa que, mediante un simple sistema de ecuaciones, permitirá definir la cantidad de componentes a agregar, como cálices, agua, azúcar, aditivos acondicionamiento y levadura. (Reyes Díaz, 2015)

$$\mathbf{pH} = -\text{Long}[H+]$$

$$\mathbf{X = (°Brix * V1)/100}$$

2.17 Fermentación Alcohólica

La fermentación alcohólica es una bioreacción que permite degradar azúcares en alcohol y dióxido de carbono, los principales responsables de esta transformación son las levaduras. *Saccharomyces cerevisae* es la especie de levadura más utilizada, por supuesto, existen estudios para producir alcohol con otros hongos y bacterias, como *Zymomonas mobilis*, pero la explotación a nivel industrial es mínima, a nivel estequiométrico, la secuencia de transformaciones para descomponer la glucosa en dos moléculas de alcohol y dos moléculas de dióxido de carbono es un proceso muy complejo, porque al mismo tiempo la levadura usa glucosa. y nutrientes adicionales para reproducirse. (Vázquez & Dacosta, 2007).

2.18 Clarificación Del Vino A Base De Té De Flor De Jamaica *(Hibiscus sabdariffa L.)*

El proceso de clarificación (microfiltración tangencial y clarificación estática en frío) del vino de flor de Jamaica obtenido de cálices frescos que contienen la mayor capacidad antioxidante gracias al método Folin-Ciocalteu y el contenido de polifenoles por el método TEAC, se han determinado y evaluado las características físico-químicas del vino de flores de Jamaica con mayor capacidad antioxidante y mayor contenido de polifenoles (Zamora Cujilema et al., 2018).

2.18.1 Método Folin-Ciocalteu

La prueba de Folin-Ciocalteu se utiliza como medida del contenido de compuestos fenólicos totales en productos vegetales, se basa en que estas sustancias reaccionan con el reactivo de Folin-Ciocalteu, a pH básico, dando lugar a una coloración azul que se puede determinar por espectrofotometría a 765 μm (García Martínez, 2018).

2.18.2 Método TEAC

La capacidad antioxidante equivalente de Trolox (TEAC) mide la capacidad antioxidante de una sustancia determinada en comparación con el estándar Trolox, este parámetro se mide mediante la prueba de decoloración ABTS. (Huet Breña, 2017).

2.19 Almacenamiento

Las condiciones de almacenamiento del vino de flor de Jamaica fueron 14 días y se dividieron en dos grupos: (temperatura ambiente 20°C ± 1°C y temperatura de refrigeración 6°C), posteriormente se tomaron muestras recolectados de cada grupo los días 0, 7 y 14, siguiendo el diseño paso a paso de Gacula para estudios de vida útil, utilizando un solo lote de producto (o

lotes repetidos) donde las muestras se analizan en el tiempo cero, y se toman muestras a intervalos determinados por la probabilidad de supervivencia esperada (Kilcast y Subramaniam, 2000), a continuación, las muestras se congelaron y una vez finalizada la etapa de almacenamiento se midió el contenido de polifenoles y la capacidad antioxidante (Cristina et al., 2019).

2.20 NORMA INEN

Según la normativa INEN existen vinos considerados como de mesa con un grado alcohólico no superior a 12°GL, vinos licorosos con grado alcohólico entre 12°GL y 15°GL y vinos extralicorosos con grado alcohólico entre 15°GL y 23°GL que se obtiene añadiendo al vino alcohol vínico y/o alcohol etílico de origen agrícola en cualquier momento de la elaboración con la normativa (NTE INEN 371) la cual es la que regula los vinos en el país. (INEN, 2017)

CAPÍTULO III

3 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Localización

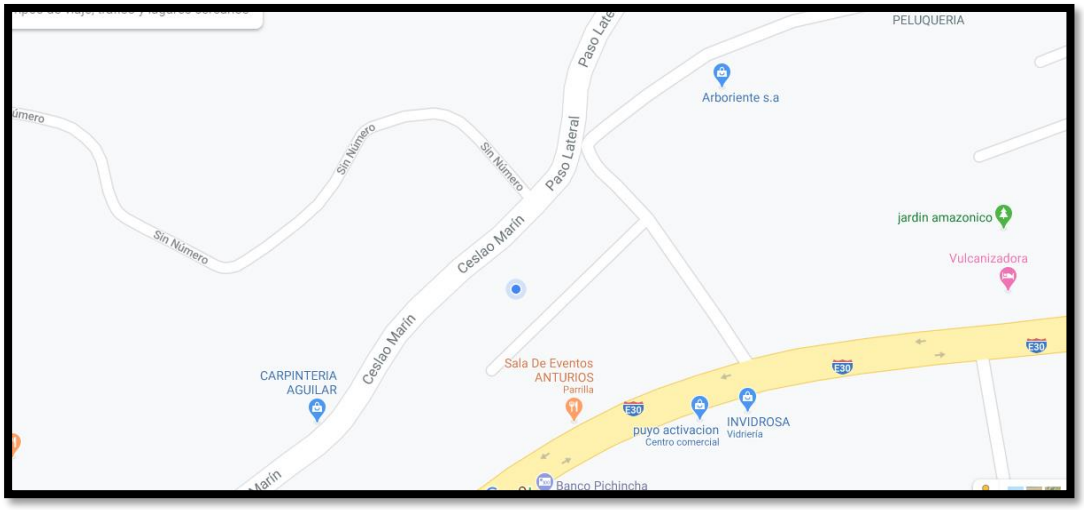

Ilustración 2 lugar donde se realizó la investigación *(MONTERO, 2020)*

La investigación se llevó a cabo en la provincia de Pastaza en la ciudad de Puyo.

3.2 Tipo De Investigación

La presente investigación fue explorativa ya que se basó en la investigación de artículos relacionados sobre la flor de Jamaica y su utilización en la fabricación de vinos, cualitativa porque presenta las características físico-químicas, composición nutricional, morfología de la planta y documental, pues se basó en la investigación, revisión y análisis de trabajos realizados anteriormente.

3.3 Enfoque De La Investigación

La investigación se desarrolló con un enfoque cualitativo, porque permite explorar y comprender el significado atribuido a un tipo o segmento de mercado y producto a través de métodos detallados de recolección de datos, análisis e interpretación de los resultados de los cuales el proceso de investigación involucra procedimientos y preguntas que cambian a medida que avanza el estudio con análisis inductivo.

3.4 Procedimiento

El actual trabajo se elaboró con la información obtenida a partir de 24 artículos científicos y tesis respectivamente los cuales fueron publicados en la red de información de Ecuador, México y otros países de la región, la mayoría de estos están enfocados en la elaboración del vino de la flor de Jamaica y 3 de ellos enfocados en el aroma el color a base de *Hibiscus sabdariffa* Jamaica, otros fueron sobre las propiedades de la flor y sus benéficos hacia la salud, toda esta información recopilada en las plataformas Google Académico y Scielo en los cuales se revisó investigaciones, informes publicados en revistas, artículos.

CAPÍTULO IV

4 ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1 Investigación

Dentro de las investigaciones se pudo encontrar que la flor de Jamaica es utilizada en diferentes países como México y Nicaragua con altos índices de aceptabilidad hacia el producto de bebidas a base de té de esta planta, teniendo una gran apertura de mercado para la elaboración de bebidas alcohólicas a base de la flor.

En promedio, cada persona nacida en Ecuador bebe 7,2 litros de alcohol al año, según informe OMS 2014, en Ecuador, este consumo está vinculado, entre otros a reuniones sociales o fiestas tradicionales en cada ciudad o región del país.

El último estudio realizado en 2014 por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) encontró que 912.576 ecuatorianos ingirieron bebidas alcohólicas (INEC, 2012).

Ilustración 3 consumo de alcohol en el país *(INEC, 2012)*



4.2 Producción De Licores A Base De Té De Flor De Jamaica

Tabla 4 Variedades de licores a base de flor de Jamaica

VARIEDADES	°GL	PH	°BRIX
Vino seco de flor de Jamaica	12-14	3-4	23 -24
Ron de Jamaica	37-40	4-5	24-26
Vino dulce de flor de Jamaica	10-12	3-4	20-22
Tequila de Jamaica	38-42	4-6	26-30
Concentrado de Jamaica	20 -25	3-5	25-28

Fuente *(ANA LILIA, 2012)* ***y*** *(Reyes Díaz, 2015)*

Elaborado por*: José Montero 2020*

4.3 Producción De Licores A Base De Té De Flor De Jamaica

Los principales productores de licor de flor de Jamaica se encuentran en México, Nicaragua, Colombia, que necesitan grandes extensiones de tierra especialmente dedicadas para el cultivo intensivo de la flor, generando así la posibilidad de industrialización de esta planta consiguiendo un valor agregado.

4.5 Composición Del Té De Flor De Jamaica

Tabla 5 Composición del té de flor de Jamaica

FITOQUÍMICOS	MACRONUTRIENTES	VITAMINAS Y MINERALES
Antocianinas	Grasas	Hierro
Caroteno	Cenizas	Magnesio
Xenonina	Fibra	Fósforo
Damnacanthal	Glucósidos	Selenio
	Proteínas	Calcio
	Carbohidratos	Tiamina
		Riboflavina
		Niacina
		Vitaminas A,E,C

Fuente (Guillermo, 2015) Elaborado por: José Montero 2020

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- De la recopilación de información de varios artículos científicos, sitios web, tesis; se concluye que la utilización del té de flor de Jamaica en la elaboración de bebidas alcohólicas es una opción viable por sus características nutricionales, composición química y beneficios para la salud.
- Según los datos encontrados en el país existe una demanda insatisfecha de licor de 6’103.488 litros desde el año 2017, este es un factor favorable para el proyecto en la elaboración de una bebida alcohólica a base de té de flor de Jamaica
- De acuerdo a la investigación el té de flor de Jamaica tiene grandes beneficios en el sector medicinal, es recomendable para personas con presión arterial alta, por problemas cardíacos.

5.2 Recomendaciones

- En el caso de Ecuador la masificación del cultivo de la flor de Jamaica está en sus primeros pasos y cuenta con los mejores climas para la elaboración de licores a base de esta planta siendo una alternativa viable para mejorar la economía local, por lo que se recomienda crear emprendimientos que abarquen esta temática.
- Seleccionar la materia prima de mejor calidad separando la semilla ya que ésta afecta el sabor del licor que se va a elaborar.
- Evitar en lo posible que el licor durante su fermentación entre en contacto con (O2) para evitar el crecimiento de microorganismos no deseados en el producto y esto podría dañar el licor y transformarlo en algo no apto para el consumo.

REFERENCIAS

ANA LILIA, L. G. (2012). *PROPUESTA DE LA METODOLOGÍA DE LA SABORIZACIÓN DEL TEQUILA A PARTIR DE SOLIDO A LIQUIDO*. http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/tesis/2015/156292.pdf

Andrade, M. J. (2019). Análisis de actividad antimicrobiana del extracto de flor de Jamaica (Hibiscus sabdariffa L.) sobre microorganismos indicadores de contaminación en alimentos. *UNIVERSIDAD UTE*. http://repositorio.ute.edu.ec/handle/123456789/18833

ANGEL MORALES, G. D. C. (2005). *EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE EXTRACTOS DE FLOR DE JAMAICA (Hibiscus sabdariffa) CONTRA LA OXIDACIÓN in vitro DE LIPOPROTEÍNAS DE BAJA DENSIDAD (LDL)* [INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY]. https://repositorio.tec.mx/bitstream/handle/11285/567269/DocsTec_4262.pdf?sequence=1

Cevallos Falcones, R. A. (2018). *Estudio del color del vino micro filtrado de flor de jamaica (Hibiscus sabdariffa L) en el almacenamiento*. *0*, 1.

Cobo Pimentel, J. C., & Coronel Carrión, A. L. (2016). *Estudio y difusión de la (Hibiscus Sadariffa) Flor de Jamaica y su aplicación en nuevas propuestas culinarias*. http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/14392/1/TESIS Gs. 125 - FLOR-DE-JAMAICA.pdf

Cristina, L., Carlos González, G., M.J., G. O., Belén, J., Elena, B. S., & Gabriel, M. (2019). ESTUDIO DE LA ESTABILIDAD DE LOS ANTIOXIDANTES DEL VINO DE FLOR DE JAMAICA (Hibiscus sabdariffa L) EN EL ALMACENAMIENTO. *La Granja Revista de Ciencias de La Vida*, 4–5. LMACENAMIENTO

Dominguez Caldera, L. A., & García Hernández, S. E. (2009). *Estudio de Prefactibilidad para La Instalación de una Planta de Fabricación y Comercialización de Vino de Rosa de Jamaica "Marrojo" en la Ciudad de Managua"* [UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA RECINTO UNIVERSIARIO PEDRO ARAUZ PALACIOS]. http://ribuni.uni.edu.ni/1535/1/26834.pdf

Dra.C. María C. González Cepero. (2014). Descriptores para la caracterización y registro de variedades cubanas de Flor de Jamaica (Hibiscus sabdariffa L.). *SciELO*, *35*. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0258-59362014000300010

ESPAÑOLA, R. A. (2019). *espectrofotometría*. https://dle.rae.es/espectrofotometría

Espinosa Quilachamin, A. E., & Moreno Campoverde, D. E. (2017). *"PROPUESTA PARA LA CREACIÓN DE UNA MICROEMPRESA DEDICADA A LA ELABORACIÓN Y*

COMERCIALIZACIÓN DE VINO ARTESANAL FLOR DE JAMAICA, EN EL CANTÓN QUITO, PROVINCIA PICHINCHA PERÍODO 2017-2022. http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/16246/1/T-UCE-0005-CEC-055.pdf

Eva, G. C. (2004). Compuestos fenólicos. Un análisis de sus beneficios para la salud. *Vol. 23. Núm. 6.*, páginas 80-84. https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-compuestos-fenolicos-un-analisis-sus-13063508

García Martínez, E. (2018). *Determinación de polifenoles totales por el método de FolinCiocalteu*. https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/52056/;jsessionid=6088F30BDA176A2B60F4586C0C2B4F15?sequence=1#:~:text=El ensayo Folin-Ciocalteu se,determinada espectrofotométricamente a 765 nm.

GRETEL MARISELA, R. J., & ANA FRANCIS, R. Z. (2012). *DETERMINACIÓN Y COMPARACIÓN DE PARÁMETROS FÍSICOS Y QUÍMICOS EN VINOS* [UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA UNAN – LEÓN FACULTADDECIENCIASYTECNOLOGÍA DEPARTAMENTODEQUÍMICA]. http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/6010/1/222924.pdf

Guillermo, R. C. (2015). *ESTUDIO DE MERCADO PARA LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE INFUSIONES DE TÉ EXTRAIDAS DE LA FLOR JAMAICA*. http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/3281/1/T-UCSG-PRE-ESP-CFI-148.pdf

Huet Breña, C. (2017). *Métodos Analíticos para la Determinación de Antioxidantes en Muestras Biológicas* [UNIVERSIDAD COMPLUTENSE]. http://147.96.70.122/Web/TFG/TFG/Memoria/CRISTINA HUET BREÑA.pdf

Ibarra Navarrete, C. J. (2017). Estudio de la capacidad antioxidante y contenido de polifenoles en el proceso de fermentación del mosto de flor de jamaica (Hibiscus Sabdariffa L.) utilizando cálices secos. *CIENCIAS DE LA INGENIERÍA E INDUSTRIAS FACULTAD:INGENIERÍA DE ALIMENTOS*.

INEN. (2017). *Bebidas alcohólicas vinos. Clasificación y definiciones*. Bebidas alcohólicas vinos. Clasificación y definiciones

Instituto Nacional del Cáncer. (n.d.). *compuesto bioactivo*. https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionario/def/compuesto-bioactivo

LÓPEZ CARRERA, C. G. (2017). *ESTUDIO DE ESTABILIDAD DE LOS ANTIOXIDANTES DEL VINO DE FLOR DE JAMAICA (Hibiscus sabdariffa L) EN EL ALMACENAMIENTO*. http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/16679/1/68767_1.pdf

Magna Gutiérrez Rodas. (2020). *VINO DE MORA (Rubus ulmifolius) Y FLOR DE JAMAICA*

(Hibiscus sabdariffa) CON PROPIEDADES ANTIOXIDANTES Y NUTRICIONALES COMO UN PRODUCTO INNOVADOR. 3–10. https://www.eumed.net/rev/caribe/2020/06/vino-mora-flor-jamaica.html

Mármol Ordoñez, V. H. (2016). *Estudio de capacidad antioxidante y contenido de polifenoles en el proceso de fermentación del mosto de flor de jamaica (Hibiscus Sabdariffa L) utilizando cálices frescos*. *0*, 1. http://repositorio.ute.edu.ec/handle/123456789/14338

Moreno Chamba, B. M. (2017). *Estudio de estabilidad de compuestos fenólicos y capacidad antioxidante del vino microfiltrado de flor de jamaica (Hibiscus sabdariffa L.) durante el almacenamiento*. *0*, 1. http://repositorio.ute.edu.ec/handle/123456789/16730

OIV. (n.d.). *Actualidad de la OIV La producción mundial de vino en 2016*. http://www.oiv.int/es/actualidad-de-la-oiv/la-produccion-mundial-de-vino-en-2016-se-estima-en-259-mill-hl

Parra, J. (2014). *Comparación de compuestos fenólicos totales y actividad antioxidante de cuatro marcas de infusiones de Hibiscus sabdariffa (Malvaceae) comercializadas en Costa Rica*. *28*. https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/uniciencia/article/view/5591

Pedro, M. C. (2012). *Guía: Flor de Jamaica (Hibiscus sabdariffa L) e (Hibiscus cruentus Bertol)*. 25. http://www.adeesnic.org/wp-content/uploads/2012/02/Guía-Flor-de-Jamaica.pdf

Porto, J. P., & Ana, G. (2014). *Definición de proliferación*. https://definicion.de/proliferacion/

Porto, J. P., & Ana, G. (2018). *FOTOPERÍODO*. https://definicion.de/fotoperiodo/#:~:text=El concepto de fotoperíodo%2C también,se expone a la luz.

Porto, J. P., & Gardey, A. (2013). *INFUSIÓN*. https://definicion.de/infusion/

R, C., & A, C. (2014). *Compuestos bioactivos y propiedades terapéuticas de los cálices de rosa de Jamaica (Hibiscus sabdariffa Linn)*. *24*, 18. file:///C:/Users/jose/Downloads/Dialnet-CompuestosBioactivosYPropiedadesTerapeuticasDeLosC-5069949 (1).pdf

Reyes Díaz, M. del C. (2015). *Evaluación de tres niveles de azúcar y levadura en vino artesanal de flor de jamaica en el laboratorio de agroindustrias de la Sede Regional Camoapa durante el perìodo Mayo – Julio 2015*. *0*, 1. https://repositorio.una.edu.ni/3634/

Rockville, P. (2019). *Antioxidantes*. https://medlineplus.gov/spanish/antioxidants.html#:~:text=Los antioxidantes son sustancias naturales,encuentran disponibles como suplementos dietéticos.

SÁNCHEZ GONZÁLEZ, T. (2015). *EMULSIONES*. http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/emulsiones_113.pdf

Soledad, G., & Núria, M. (2014). Potencial terapéutico del Hibiscus sabdariffa: una revisión de las evidencias científicasTherapeutic potential of Hibiscus sabdariffa: A review of the scientific evidence. *Endocrinología y Nutrición*, *61*, 274–295. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1575092213003380

Vázquez, J., & Dacosta, O. (2007). *Fermentación alcohólica: Una opción para la producción de energía renovable a partir de desechos agrícolas*. *VOL.8*. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-77432007000400004

Vera Z., A., Gonzalez B., S. M., Cardona, J., & Núñez, F. (2013). Efecto de tres concentraciones de cardamomo (Elettaria cardamomum) y dos niveles de pH inicial en las características físico-químicas y sensoriales del vino de rosa de jamaica (Hibiscus sabdariffa). *Zamorano: Escuela Agrícola Panamericana*. https://bdigital.zamorano.edu/handle/11036/1790

Yaoska Mercedes González Salazar. (2015). *ELABORACION DE VINO DE JAMAICA (Hibiscussabdariffa)* [UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONÓMA DE NICARAGUA UNAN-LEON FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS CARRERA DE INGENIERIA DE ALIMENTOS]. http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/5323/1/231468.pdf

Zamora Cujilema, V., Carlos E, G. G., Belén, J., & Elena Beltrán, S. (2018). Estudio de la capacidad antioxidante y contenido de polifenoles en el proceso de clarificación del vino de flor de Jamaica (Hibiscus sabdariffa L.) utilizando cálices frescos. *SciELO*, *9*, 1. http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1390-65422018000200001&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt

ANEXOS

ANEXO No 1 ESCOGER *LA FLOR DE JAMAICA*



Ilustración 4 selección de flor de Jamaica (wikipedia , 2020)

ANEXO No 2 FERMENTACIÓN DEL MOSTO DEL TÉ DE FLOR DE JAMAICA



ANEXO No 3 VINO A BASE DE TÉ DE FLOR DE JAMAICA





ANEXO No 4 GLOSARIO DE TÉRMINOS UTILIZADO EN ESTA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Antioxidantes: Los antioxidantes son sustancias naturales o artificiales que pueden prevenir o retrasar ciertos tipos de daño a las células. Los antioxidantes se encuentran en muchos alimentos, incluidas las frutas y verduras. También están disponibles como complementos alimenticios. (Rockville, 2019).

Bioactivo: Tipo de sustancia química que se encuentra en pequeñas cantidades en las plantas y algunos alimentos (como frutas, verduras, nueces, aceites y cereales integrales). Los compuestos bioactivos realizan funciones en el cuerpo que pueden promover la buena salud. Se están estudiando para la prevención del cáncer, enfermedades cardíacas y otras enfermedades. (Instituto Nacional del Cáncer).

Emulsiones: Es un sistema que consta de dos fases líquidas inmiscibles, una de las cuales se distribuye a través de la otra en forma de gotas de forma pequeña (SÁNCHEZ GONZÁLEZ, 2015).

Espectrofotometría: La espectrofotometría es un método científico que se utiliza para medir la cantidad de luz absorbida por una sustancia química, midiendo la intensidad de la luz cuando un haz de luz pasa a través de la solución de muestra. (ESPAÑOLA, 2019)

Fenólicos: Los fenólicos son moléculas que tienen uno o más grupos hidroxilo, unidos a un anillo aromático y pueden contribuir a prevenir algunas enfermedades. Las principales fuentes de estos compuestos son el té, las aceitunas, manzanas, vino tinto, entre otros (Eva, 2004).

Fotoperiódica: El concepto de fotoperíodo, también mencionado como fotoperiodo, se utiliza en el terreno de la biología para denominar el tiempo diario que un ser vivo se expone a la luz. (Porto & Ana, 2018) .

Infusiones: Una infusión es una bebida que se obtiene de las hojas, flores, raíces, corteza, frutos o semillas de determinadas hierbas y plantas, que pueden ser aromáticas o no. Más específicamente, se vierte agua caliente sobre estas hojas, flores, frutos o semillas. (Porto & Gardey, 2013).

Proliferación: La proliferación es la acción y efecto de la proliferación. Este verbo se refiere a la multiplicación o reproducción abundante de manera similar. (Porto & Ana, 2014)