

# UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA

## CARRERA DE NUTRICIÓN

*Tesis para optar por el grado de Licenciatura en Nutrición*

**ACEPTABILIDAD DE VINO A BASE DE HIBISCUS  
SABDARIFFA (ROSA DE JAMAICA) CON ESTUDIANTES  
ENTRE 18-64 DEL INSTITUTO PROFESIONAL DE  
EDUCACIÓN COMUNITARIA MARÍA PACHECO DE  
CHACÓN ALAJUELA, 2017**

Melissa Murillo Peinador

Tutora

María Gabriela Villalobos

2017

# DECLARACIÓN JURADA

## DECLARACIÓN JURADA

Yo Melissa Murillo Peinador, mayor de edad, portador de la cédula de identidad número 114150921 egresado de la carrera de Nutrición de la Universidad Hispanoamericana, hago constar por medio de éste acto y debidamente apercebido y entendido de las penas y consecuencias con las que se castiga en el Código Penal el delito de perjurio, ante quienes se constituyen en el Tribunal Examinador de mi trabajo de tesis para optar por el título de Licenciatura en Nutrición, juro solemnemente que mi trabajo de investigación titulado: Aceptabilidad de vino a base de *Hibiscus Sabdariffa* (rosa de Jamaica) con estudiantes entre 18-64 años, del Instituto Profesional de Educación Comunitaria María Pacheco de Chacón, Alajuela, 2017, es una obra original que ha respetado todo lo preceptuado por las Leyes Penales, así como la Ley de Derecho de Autor y Derecho Conexos número 6683 del 14 de octubre de 1982 y sus reformas, publicada en la Gaceta número 226 del 25 de noviembre de 1982; incluyendo el numeral 70 de dicha ley que advierte; artículo 70. Es permitido citar a un autor, transcribiendo los pasajes pertinentes siempre que éstos no sean tantos y seguidos, que puedan considerarse como una producción simulada y sustancial, que redunde en perjuicio del autor de la obra original. Asimismo, quedo advertido que la Universidad se reserva el derecho de protocolizar este documento ante Notario Público. en fe de lo anterior, firmo en la ciudad de San José, a los 25 días del mes de Abril del año dos mil diecisiete.



Firma del estudiante

Cédula 114150921

# CARTA DEL TUTOR

San José, 25 de abril del 2017

Señores  
Comisión de Revisión de Tesis  
Universidad Hispanoamericana

Estimados Señores:

La estudiante Melissa Murillo Peinador cédula de identidad 1-1415-0921 ha presentado para efectos de revisión y aprobación el proyecto de tesis titulado "**Aceptabilidad de vino a base de *Hibiscus sabdariffa* (rosa de Jamaica) con estudiantes entre 18-64 años, del Instituto Profesional de Educación Comunitaria María Pacheco de Chacón, Alajuela, 2017**" el cual ha elaborado para optar por el grado académico de licenciatura.

En mi calidad de tutora, he verificado que se han hecho las correcciones que han sido indicadas durante el proceso de tutoría y se han verificado y evaluado aspectos como los objetivos, justificación, antecedentes, marco teórico y metodológico, tabulación y análisis de datos conclusiones y recomendaciones.

De los resultados presentados por la postulante se obtiene la siguiente información:

A	ORIGINALIDAD DEL TEMA	10%	10
B	CUMPLIMIENTO EN ENTREGA DE AVANCES	20%	20
C	COHERENCIA ENTRE LOS OBJETIVOS, LOS INSTRUMENTOS APLICADOS Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACION	30%	30
D	RELEVANCIA DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20%	20
E	CALIDAD Y DETALLE DEL MARCO TEORICO	20%	20
	TOTAL	100%	100

En virtud de la calificación dada, se avala el traslado al proceso de lectura

Atentamente:

*María Gabriela Villalobos G.*

María Gabriela Villalobos G

1-1212-0434

Código 2860

# CARTA DEL LECTOR

CARTA DEL LECTOR

31 de mayo 2017

**Sres.**  
**Departamento de Registro**  
**Universidad Hispanoamericana**

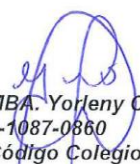
Estimado señores:

La estudiante Melissa Murillo Peinador cédula de identidad número 114150921, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de Tesis "Aceptabilidad de vino a base de Hibiscus Sabdariffa (Rosa de Jamaica) con estudiantes entre 18-64 del instituto Profesional de Educación Comunitaria María Pacheco de Chacón Alajuela 2017" el cual ha elaborado para optar por el grado académico de Licenciatura.

En mi calidad de lectora, he verificado que se han hecho las correcciones indicadas durante el proceso y he evaluado los aspectos relativos a la elaboración del problema, objetivos, justificación; antecedentes, marco teórico, marco metodológico, tabulación, análisis de datos; conclusiones y recomendaciones.

Por lo tanto se avala el traslado al siguiente proceso.

Atentamente,



**MBA. Yorleny Chacón Sandí**  
**1-1087-0860**  
**Código Colegio Profesional 251-10**

# CARTA DEL FILÓLOGO

San José, lunes 12 de junio de 2017

Señores  
Escuela de Nutrición  
Universidad Hispanoamericana

Estimados señores:

El documento de investigación de la estudiante Melissa Murillo Peinador para optar por el grado Académico de Licenciatura en Nutrición, titulado **“ACEPTABILIDAD DE VINO A BASE DE HIBISCUS SABDARIFFA (ROSA DE JAMAICA) CON ESTUDIANTES ENTRE 18-64 DEL INSTITUTO PROFESIONAL DE EDUCACIÓN COMUNITARIA MARIA PACHECO DE CHACÓN ALAJUELA,2017”**, ha sido revisado en tomo a aspectos filológicos y metodológicos.

Se realizó la corrección de estilo correspondiente a redacción de ideas y morfosintaxis. No obstante, se hicieron señalamientos en distintas partes del documento que conllevan el proceso investigativo, los cuales fueron revisados por la estudiante.

Por lo anterior, queda con el visto bueno para su publicación.

Atentamente,



Licda. Dalia Rojas Jiménez  
Filóloga Española  
Socióloga  
Códigos: Colpro 54103  
Colegio Sociólogos 12-0280  
Cédula 112050153  
Imágenes y Letras Kabekar  
dalisroji@gmail.com  
8927 8910

## DEDICATORIA

A **Mis padres**: Por haber sido esenciales para poder alcanzar este momento de triunfo y mi mayor soporte en todos los días de mi vida.

A **Mi abuelo**: Carlos Murillo Salas quién estuvo presente día a día durante este largo proceso sintiendo mucho orgulloso y creyendo siempre en mi hasta el último día de su vida.

A **Humberto Jiménez Ortéz** mi gran motivación, la persona que me ha acompañado desde muy cerca, extendiéndome su mano cuando más lo necesitaba.

A **Yorli García, Álvaro Esquivel, Nancy Sánchez y Angie Rivera**, cada uno formó parte importante en mi formación profesional y lo más importante que llegamos a formar un vínculo de amistad.

## AGRADECIMIENTOS

A mi tutora **María Gabriela Villalobos**, que fue una excelente guía, muy responsable, comprometida, atenta y dispuesta a ayudar en todo para que lograra hacer un buen trabajo.

A mi lectora **MBa. Yorleny Chacón**, quién sacó de su tiempo para leer mi documento y hacerle las últimas mejoras para que quedara aún más completa mi investigación.

# ÍNDICE DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN JURADA.....	i
CARTA DEL TUTOR.....	ii
CARTA DEL LECTOR.....	iii
CARTA DEL FILÓLOGO.....	iii
DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMIENTOS.....	vi
<b>CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>1</b>
1.1.1 Antecedentes del problema.....	1
1.1.2 Descripción del problema.....	3
1.1.3 Delimitación del problema.....	5
<b>1.2 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>6</b>
<b>1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....</b>	<b>8</b>
<b>1.4 OBJETIVO GENERAL.....</b>	<b>8</b>
1.4.1 Objetivos específicos.....	8
<b>1.5 ALCANCES Y LIMITACIONES.....</b>	<b>9</b>
1.5.1 Alcances de la investigación.....	9
1.5.2 Limitaciones.....	10
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>13</b>
<b>2.1 CONTEXTO HISTÓRICO.....</b>	<b>14</b>
2.1.1 Contexto histórico mundial acerca de la rosa de Jamaica.....	14
2.1.2 Contexto histórico nacional acerca de la rosa de Jamaica.....	16
<b>2.2 CONTEXTO TEORICO –CONCEPTUAL.....</b>	<b>17</b>
2.2.1 Malvácea.....	17
2.2.2 La rosa de Jamaica.....	18
2.2.2.1 Cultivo.....	18
2.2.2.2 Composición química.....	22
2.2.2.3 Análisis físico químico.....	22
2.2.2.4 Valor nutricional.....	24
2.2.2.5 Propiedades funcionales de la Jamaica.....	29
2.2.2.6 Usos gastronómicos.....	30

<b>2.2.3 Antioxidantes</b> .....	31
<b>2.2.3.1 Análisis de antioxidantes</b> .....	33
<b>2.2.3.2 Daño y estrés oxidativo</b> .....	34
<b>2.2.4 Bebidas alcohólicas</b> .....	35
<b>2.2.5 El vino</b> .....	36
<b>2.2.5.1 Origen del vino</b> .....	37
<b>2.2.5.2 Tipos de vinos</b> .....	38
<b>2.2.5.3 Vino artesanal</b> .....	40
<b>2.2.5.4 Vino industrial</b> .....	41
<b>2.2.5.5 Antioxidantes en el vino de uva</b> .....	41
<b>2.2.5.6 Vino y salud</b> .....	43
<b>2.2.5.7 Almacenamiento</b> .....	43
<b>2.2.5.8 Enfermedades del vino</b> .....	44
<b>2.2.5.9 Propiedades organolépticas del vino</b> .....	45
<b>2.2.6 Recomendación diaria de bebidas alcohólicas</b> .....	46
<b>2.2.7 Fermentación</b> .....	46
<b>2.2.7.1 Fermentación alcohólica</b> .....	47
<b>2.2.7.2 Metabolismo del azúcar</b> .....	48
<b>2.2.7.3 Fermentación maloláctica o lenta</b> .....	49
<b>2.2.7.4 Condiciones que afectan la fermentación</b> .....	50
<b>2.2.7.5 Otros factores implicados en la fermentación</b> .....	52
<b>2.2.7.6 Inhibidores del proceso de fermentación</b> .....	53
<b>2.2.8 Análisis sensorial</b> .....	54
<b>2.2.8.1 Pruebas cuantitativas de consumo</b> .....	55
<b>CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO</b> .....	57
<b>3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN</b> .....	58
<b>3.2 LOCALIZACIÓN DE LAS DIFERENTES FASES DEL PROYECTO</b> .....	59
<b>3.2.1 Fuentes de información</b> .....	60
<b>3.2.2 Identificación, descripción y relación de las variables</b> .....	61
<b>3.3 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES</b> .....	62
<b>3.4 LOCALIZACIÓN DE LAS DIFERENTES PRUEBAS O ANÁLISIS DEL PROYECTO</b> .....	68
<b>3.5 ELABORACIÓN DEL VINO</b> .....	68

<b>3.6 ANÁLISIS PRELIMINAR DE LOS INSTRUMENTOS</b> .....	75
<b>3.7 MÉTODOS DE ANÁLISIS</b> .....	76
<b>3.8 ANÁLISIS ESTADÍSTICO</b> .....	78
<b>CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS</b> .....	79
<b>CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	114
<b>5.1 CONCLUSIONES</b> .....	115
<b>5.2 RECOMENDACIONES</b> .....	116
<b>Bibliografía</b> .....	118
<b>Anexos</b> .....	129
<b>Anexo 1: Instrumento de recolección de datos sociodemográficos, consumo de bebidas alcohólicas y prueba de aceptabilidad</b> .....	130
<b>Anexo 2: Consentimiento informado</b> .....	133
<b>Anexo 3: Fotos de la elaboración del vino</b> .....	135
<b>Anexo 4: Etiqueta del vino comercial que es usado en la prueba de aceptabilidad</b> .....	136
<b>Anexo 5: Análisis químico del vino de rosa de Jamaica</b> .....	137
<b>Anexo 6: Datos del análisis estadístico</b> .....	138

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Composición de flores secas de rosa de Jamaica (código 17053) en 100g porción comestible .....	25
<b>Tabla 2:</b> Composición de minerales de la rosa de Jamaica .....	26
<b>Tabla 3:</b> Aminoácidos y flavonoides presentes en los pétalos de la rosa de Jamaica.....	27
<b>Tabla 4:</b> Compuestos polifenólicos de los cálices de la flor de Jamaica .....	28
<b>Tabla 5:</b> Clasificación de antioxidantes según su origen .....	32
<b>Tabla 6:</b> Operacionalización de las variables .....	63
<b>Tabla 7:</b> Equipo utilizado y sus características.....	69
<b>Tabla 8:</b> Formulación de la base del vino de rosa de Jamaica para cada lote de 1 litro .....	70
<b>Tabla 9:</b> Clasificación según tipos de bebidas alcohólicas que más consumen los estudiantes del IPEC de Alajuela, durante febrero-marzo, del 2007 .....	87
<b>Tabla 10:</b> Frecuencia de consumo de vino en estudiantes de la Institución Profesional María Pacheco durante febrero-marzo del 2017.....	90
<b>Tabla 11:</b> Aceptabilidad de vinos en estudiantes de la institución Profesional María Pacheco durante febrero-marzo del 2017 .....	93
<b>Tabla 12:</b> Resultados del análisis de contrastes multivariado entre las variables estudiadas para analizar si influye sobre la aceptabilidad de los vinos.....	94
<b>Tabla 13:</b> Capacidad antioxidante total de vinos determinada mediante diferentes tipos de análisis .....	98
<b>Tabla 14:</b> Capacidad antioxidante en el vino de rosa de Jamaica y otras bebidas .....	102
<b>Tabla 15:</b> Capacidad antioxidante determinado mediante el método de Orac.....	104
<b>Tabla 16:</b> Capacidad antioxidante en diferentes vinos, según su periodo de almacenamiento .....	106
<b>Tabla 17:</b> Cantidad de etanol y metanol que contiene el vino de rosa de Jamaica.....	108
<b>Tabla 18:</b> Calorías totales aportadas del alcohol y al azúcar al vino de rosa de Jamaica .....	111
<b>Tabla 19:</b> Distribución de la muestra poblacional por género de los estudiantes del Instituto Profesional de Educación Comunitaria María Pacheco de Chacón durante febrero-marzo de 2017 .....	138
<b>Tabla 20:</b> Distribución de la muestra poblacional por edad de los estudiantes que se encuentran dentro de los 18-64 años del Instituto Profesional de Educación Comunitaria María Pacheco de Chacón durante febrero-marzo de 2017.....	138
<b>Tabla 21:</b> Clasificación por categorías del estado civil de los estudiantes del Instituto Profesional María Pacheco de Chacón durante febrero-marzo de 2017 .....	139
<b>Tabla 22:</b> Clasificación según tipo de bebidas alcohólicas que más consumen los estudiantes del Instituto Profesional María Pacheco de Chacón durante febrero-marzo de 2017 .....	139

<b>Tabla 23:</b> La media de las variables para medir aceptabilidad por ambos vinos.....	140
<b>Tabla 24:</b> Prueba t para diferencia de la clasificación media del vino tinto según estado civil, Instituto Profesional de Educación Comunitario María Pacheco, febrero-marzo de 2017 .....	144
<b>Tabla 25:</b> Prueba t para diferencia de la clasificación media del vino de rosa de Jamaica según estado civil, Instituto Profesional de Educación Comunitario María Pacheco, febrero-marzo de 2017 .....	144

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>FIGURA 1:</b> Clasificación taxonómica de la rosa Jamaica ( <i>Hibiscus Sabdariffa L.</i> ).....	21
<b>FIGURA 2:</b> Diagrama de flujo de la elaboración del vino de rosa de Jamaica.....	74
<b>FIGURA 3:</b> Distribución por género de la población de los estudiantes del IPEC, Alajuela, participantes de estudio, febrero-marzo 2017 .....	81
<b>FIGURA 4:</b> Porcentaje de participantes según grupo de edad, en la población de los estudiantes del IPEC, Alajuela, febrero-marzo 2017 .....	83
<b>FIGURA 5:</b> Porcentaje de participantes según estado civil, IPEC de Alajuela, febrero-marzo, 2017 .....	85
<b>FIGURA 6:</b> Relación entre el sexo y el tipo de bebida alcohólica consumida en Costa Rica .....	88

# **CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN**

## **EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN**

El primer capítulo de esta investigación pretende exponer el problema que se busca estudiar. En este se indagan los estudios realizados sobre temas de trascendencia científica respecto al *H. Sabdariffa L* y el vino de la rosa de Jamaica; la situación actual del tema y los objetivos de la investigación. A continuación, se presenta el planteamiento del problema:

### **1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Al inicio de este apartado, se contemplan los principales antecedentes relacionados con los usos de la rosa de Jamaica; principalmente, en la elaboración de bebidas alcohólicas como el vino.

#### **1.1.1 Antecedentes del problema**

La *Hibiscus Sabdariffa L* es un arbusto semi leñoso de la familia Malvácea, de gran esparcimiento mundial y con gran utilización por parte de la industria alimentaria; además, se le atribuyen propiedades diuréticas y antihipertensivas. En el siguiente apartado se encuentran los antecedentes más relevantes acerca de

investigaciones recientes relacionadas con el uso de la rosa de Jamaica en la industria alimentaria.

Se cultiva principalmente por sus hojas, cálices carnosos, semillas y fibra; sin embargo, el mayor interés comercial se centra en su flor debido a su potencial farmacéutico y alimenticio (Carvajal, Waliszewski, & Infanzón, 2006)

Se hizo una revisión donde se determina mediante el estudio de composición química de la rosa de Jamaica que es un muy buen alimento debido a su contenido proteico y calórico (33% proteína, 24% carbohidratos y 22% de grasa en base de peso seco), cantidad de fibra (14% de peso seco como fibra) y considerables micronutrientes. Las flores contienen altos niveles de minerales, tales como hierro (88 mg/100 g), magnesio (442 mg/100 g), calcio (1.28%) y selenio (0.09 mg/Kg) (Carvajal *et al.*, 2006)

Según Ortiz (2009), los cálices se utilizan principalmente en la elaboración de bebidas refrescantes o infusiones calientes; aunque también se prepara como jaleas, mermeladas, salsas, dulces y conservas.

López, López, & Ruano (2014) mencionan que entre sus ventajas se encuentran la presencia de antocianinas y su alto contenido de vitamina C (ácido ascórbico), así como el contenido de otras vitaminas y minerales como calcio e hierro.

Cada 100 mg de flor fresca contienen 2.85 mg de vitamina D, 0.04 mg de vitamina B1 y 0.06 mg de vitamina B2 compleja. López *et al.* (2014) estudiaron la elaboración de bebidas energizantes saborizadas con rosa de Jamaica, para

personas que necesitan reanimarse, para lo cual elaboraron una infusión a partir de agua y rosa de Jamaica deshidratada, que se hirvió hasta que la rosa desprendiera su olor, sabor y color deseado. Posteriormente, se filtró y agregaron goma xantán y otros ingredientes funcionales como cianocobalamina, guaraná, ginseng, cafeína, tiamina (vitamina B1), riboflavina (vitamina B2), nicotinamida (vitamina B3), piridoxina (vitamina B6), inositol, y ácido málico.

Ashaye, & Adeleke (2009) realizaron un estudio en el cual se evalúa los atributos de calidad del almacenamiento de la mermelada de rosa de Jamaica. Se compara dos tipos de rosa de Jamaica la clara y la oscura, una fresca y la otra seca y dos temperaturas de almacenamiento (ambiente y baja temperatura), luego analizaron el pH, la acidez, contenido de vitamina C, cenizas, materia seca, humedad y características sensoriales. Estos autores concluyeron que tanto las mermeladas de rosa de Jamaica (claras u oscuras), utilizando flores secas o frescas y almacenadas en frío o ambiente por seis semanas, siguen siendo aceptable para el consumo. Aconsejan procesar la rosa desde el cáliz fresco a fin de reducir la pérdida de vitamina C y almacenar a temperaturas frías para reducir la velocidad de deterioro.

### **1.1.2 Descripción del problema**

Los griegos fueron los primeros en valorar el vino, hasta el punto de dedicarlo al dios Dionisos, su cultura fue una de las que extendió el consumo del vino de uva en ceremonias, festividades, vida cotidiana, para la salud, etc. (Abad, 2014).

La cultura del vino está muy relacionada con el mundo occidental especialmente, quien la ha valorado y desarrollado económica, social, artística y literariamente. (Abad, 2014).

Durante la crisis del 2008-2009 la importación de vinos a Costa Rica cayó a menos de \$14 millones, para iniciar a \$15 en el 2010, y continuar aumentando durante el 2011, con un registro de \$9 millones para el primer semestre. Entre 2009 y 2013 las ventas de vino en el país aumentaron un 77%, siendo en el año 2013 la bebida que dominó la importación en términos de volumen, con un total de 9.256 toneladas. Al mismo tiempo, la distribución en bares, restaurantes, licorerías y supermercados durante el mismo período creció un 32% (Soto, 2014).

El aumento en el consumo de vinos originarios de Chile, Argentina, España e Italia, principalmente, ha impulsado a Costa Rica el levantamiento de tiendas especializadas, con gran oferta de productos, lo que ha aumentado la preferencia por el vino gracias a diferentes eventos, causa cargo de nuevas empresas que se han especializado en el comercio del vino en Costa Rica, promoviendo ferias y actividades que promocionan su consumo (Soto, 2014).

El vino ha tenido un apogeo en los últimos años en Costa Rica, al provocar en las personas un interés especial en conocer acerca de su cultura, pero por cuestiones de gustos, los costarricenses muestran más afinidad por los vinos chilenos debido a que fue el país más cercano que importó estas bebidas a partir del Tratado de Libre Comercio, lo que los hizo más populares (Vásquez, 2014).

Dado el aumento en el consumo de vinos extranjeros y el interés del consumidor costarricense por los vinos, se plantea la elaboración de un vino a

partir de una materia prima novedosa y que muestra propiedades importantes por sus componentes funcionales.

### **1.1.3 Delimitación del problema**

Para la investigación se escoge la rosa de Jamaica al ser un producto de fácil acceso, ya que se consigue en el país durante todo el año y que aparte tiene como característica principal la gran cantidad de antioxidantes que son beneficiosos para la salud, comúnmente la rosa se utiliza para refrescos o infusiones y en este proyecto se pretende elaborar un vino de rosa de Jamaica, como una opción diferente, la cual va dirigida a estudiantes del Instituto Profesional de Educación Comunitaria (IPEC) María Pacheco de Chacón entre los 18-64 años. Este rango de edad de la población está más propensa a consumir bebidas alcohólicas y a asistir a eventos sociales, además para esta prueba de aceptabilidad acerca de bebidas alcohólicas se excluye la población de menores de 18 años, ya que la Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica decreta en la ley n.º 7633, artículo 1 que se prohíbe la venta y, por lo tanto, consumo de bebidas alcohólicas a niños menores de edad, y en cuanto a adultos mayores se tomó en cuenta que debido a sus cambios fisiológicos propios del envejecimiento van disminuyendo el sentido del gusto.

Se elige que sean estudiantes, dado que es un gremio de la población que es más anuente a colaborar con proyectos de investigación, la institución por la que se opta se localiza en Costa Rica en la provincia de Alajuela, Cantón Central, pues

en este instituto asisten gran variedad de personas con las que se puede comparar el nivel sociodemográfico con la aceptabilidad del producto y enriquecer más la investigación.

## 1.2 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

El aporte de esta investigación tiene relevancia en el área de Nutrición porque está relacionada con la creación de productos con propiedades funcionales desde el punto de vista de la salud, por lo que se va a estudiar la actividad antioxidante del producto final, puesto que es una característica muy llamativa de la rosa de Jamaica.

También se van a analizar la cantidad de alcohol y grados brix (contenido de sólidos solubles relacionado con los azúcares) y posteriormente, definir la cantidad de calorías aportadas por estos compuestos, puesto que no se podrá realizar un análisis completo del vino, por cuestiones de costo. Además, al elaborar un producto innovador para el mercado, es deseable evaluar la aceptabilidad del vino a base de *Hibiscus Sabdariffa* L., conocida popularmente como rosa de Jamaica.

Según Sumaya *et al.* (2014) los extractos obtenidos de la planta de rosa de Jamaica, poseen compuestos antioxidantes tanto hidrosolubles (antocianinas, quercetina, ácido L-ascórbico y ácido protocatecuico) como liposolubles (tocoferoles y fitoesteroles).

Desde el punto de vista médico, la rosa de Jamaica es diurética, antiséptica, analgésica, antiinflamatoria, antimicrobiana, astringente, cicatrizante, digestiva, depurativa, emoliente, sedativa, laxante suave, reductora de peso, desintoxicante, antioxidante, tónico, afrodisíaco, estimulante y vitamínico (Flores, 2009).

Otro estudio menciona que la rosa de Jamaica es muy rica en nutrientes medicinales que ayudan a personas que presentan hipertensión arterial (Volcanes, Fontaines, Massip & Berti, 2014).

La fermentación alcohólica ha sido apreciada desde tiempos históricos siendo uno de los procedimientos de conservación alimenticia más efectivos. En la actualidad, el vino es un producto de alto consumo en Costa Rica, principalmente, en eventos sociales y el vino de rosa de Jamaica sería una opción de vino distinta al tradicional. Realizado con una flor que posee nutrientes y antioxidantes que son favorables para la salud, ya que reduce el riesgo de enfermedades degenerativas como el cáncer y enfermedades cardiovasculares; por otro lado, es una planta que se cultiva bien en Costa Rica durante cualquier época del año.

En cuanto a la prueba de aceptabilidad del vino de rosa de Jamaica, se pretende evaluarla a partir de un producto realizado a base de una materia prima nacional, de la cantidad importante de plantas en el país cargadas de nutrientes y beneficios para la salud.

### 1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

En esta investigación se focaliza el problema hacia la interrogante ¿Cuál es la aceptabilidad del vino de *H. Sabdariffa L* en los estudiantes entre 18-64 años del Instituto Profesional de Educación Comunitaria (IPEC) María Pacheco de Chacón, durante marzo del 2017?

### 1.4 OBJETIVO GENERAL

Determinar la aceptabilidad del vino a base de *Hibiscus Sabdariffa L* mediante pruebas sensoriales con estudiantes entre 18-64 años del Instituto Profesional de Educación Comunitaria (IPEC) María Pacheco de Chacón, durante marzo del 2017, para la innovación de un producto con buen aporte de antioxidantes y su contenido de alcohol por medio de la elaboración de un vino de rosa de Jamaica.

#### 1.4.1 Objetivos específicos

- Evaluar las características sociodemográficas y hábitos de consumo de bebidas alcohólicas de los panelistas, para ver su efecto acerca de la aceptabilidad.
- Comparar la aceptación del vino de rosa de Jamaica con la de un vino comercial.

- Analizar el contenido de antioxidantes y alcohol del vino de rosa de Jamaica con datos teóricos de vino de uva.
- Determinar el valor calórico aportado por el alcohol y azúcares del vino de rosa de Jamaica.

## **1.5 ALCANCES Y LIMITACIONES**

El siguiente apartado indica los alcances que esta investigación puede tener y todos los imprevistos que alteran lo planificado en el anteproyecto.

### **1.5.1 Alcances de la investigación**

La presente investigación busca alcanzar metas relacionadas con la innovación del vino y la incorporación de un valor agregado con un ingrediente funcional como lo es la rosa de Jamaica.

Referente a un estudio integral de la ciencia de los alimentos, se espera encontrar características organolépticas y sensoriales de mayor gusto para la población en estudio; además; se pretende que durante el proceso de elaboración del vino no se pierdan los antioxidantes.

Es importante destacar que la rosa de Jamaica cuenta con propiedades interesantes desde el punto de vista de la nutrición humana (ciencia que busca la

alimentación saludable). Lo ideal sería que el vino favorezca la prevención de enfermedades y conlleve al mejoramiento de la calidad de vida de las personas.

Considerando aspectos sociodemográficos, se espera que el vino se ajuste a los gustos y preferencias de la mayoría de los participantes de esta investigación.

### **1.5.2 Limitaciones**

Durante el proceso investigativo se cuenta con varias dificultades para poder desarrollar el proyecto en óptimas condiciones. Entre las principales limitaciones que se vieron contempladas fueron las siguientes:

La elaboración del producto fue bastante compleja, ya que no se contaba con un lugar adaptado especialmente para la preparación del vino, por lo que se realizan pruebas en el laboratorio de Bromatología de la Universidad Hispanoamericana, el cual no contaba con la temperatura adecuada, pues es muy baja para la fermentación del vino y no existen cámaras o incubadoras de temperatura controlada para realizar el proceso.

El ambiente en el laboratorio es propenso a contaminación, pues se imparten clases en dicho laboratorio durante la semana y, a través de los ventanales y la puerta puede haber polvo, por lo que en varias ocasiones se dio una contaminación en el producto, provocando que se avinagrara y hubiera que empezar de cero la elaboración de este. Siendo esto un problema pues cada proceso de elaboración de vino tarda alrededor de 15 días en completarse.

Por otro lado, se considera la posibilidad de utilizar un conservante artificial (sulfitos grado alimentario) para evitar que el vino se contamine con microorganismos de deterioro y se avinagre, pues este reactivo se sugería como conservante en varios artículos científicos acerca de producción de vinos artesanales a nivel de laboratorio. Sin embargo, hubo dos dificultades: 1) este conservante es de difícil acceso, pues a diferencia de otros que se venden incluso en mercados o tiendas de artículos de cocina, este solo se conseguía en empresas y se vendía en cantidades mínimas de 25 Kg. Después de preguntar en varios lugares se consigue una muestra gratuita de sulfito. 2) Al realizar la prueba con sulfito este no fue efectivo, ya que degradó las antocianinas del extracto de rosa de Jamaica, cuyas propiedades funcionales (antioxidantes) se consideran un valor agregado del vino a desarrollar.

El vino al ser complejo es un producto que requiere de muchas pruebas y tiempos largos de procesamiento, lo cual dificulta la investigación, debido al tiempo tan limitado que se tiene para el desarrollo de la tesis, por lo que era necesario acortar las etapas y no se puede realizar una maduración larga (1-2 meses), como se recomienda en alguna literatura.

Se tuvo que cambiar la población de estudio, con la que se aprueba el proyecto de tesis, ya que se pensaba hacer en el Colegio Universitario de Cartago (universidad pública), pero cuando se menciona que se iba a hacer la prueba con 100 personas, se denegó el permiso (previamente aprobado) porque mencionan que al ser un producto que contiene alcohol está prohibido el consumo dentro de

la instalación. Posteriormente, se buscaron diferentes instituciones y por la misma razón se negaron a que se realizara la investigación.

## **CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO**

## CONTEXTO HISTORICO Y TEÓRICO

En el segundo capítulo de esta investigación, se exponen el contexto histórico, tanto mundial como nacional, respecto de la *Hibiscus Sabdariffa L* en sus usos nutricionales, médicos e industriales. Además, se conceptualiza la información requerida para el fundamento científico.

### 2.1 CONTEXTO HISTÓRICO

El siguiente apartado muestra el contexto histórico que ha tenido la *H. Sabdariffa L*. Por otro lado, la relevancia que esta ha tenido en la población mundial y en la costarricense.

#### 2.1.1 Contexto histórico mundial acerca de la rosa de Jamaica

Hace mucho tiempo la planta de Jamaica se sembraba para extraer la fibra que contenía el tallo para usarlo como sustituto del yute para hacer arpillera, las flores se utilizaban como colorante alimenticio principalmente en Alemania, mientras que las hojas verdes las utilizaban para comer en lugar de espinaca, en Senegal (Carvajal *et al.*,2006)

Los grandes productores de la rosa de Jamaica son China con 2000 kilos al año y la India con 1500 kilos, los dos son mercados de exportación, mientras que Guatemala es el principal país productor de Centroamérica (Meza, 2012)

En Estados Unidos desde hace mucho tiempo se vende la flor de Jamaica en tiendas de alimentos saludables, como materia prima para hacer té que presenta gran cantidad de vitamina C o con propiedades de diurético. Malasia cosecha la rosa de Jamaica fresca para consumirla como bebida medicinal, debido a su gran contenido de vitamina C y antocianinas. En lugares como México, Jamaica, Granada, Trinidad y Tobago la consumen como una bebida hecha en casa a partir de los sépalos y cálices de Jamaica seca, que se hierven para extraer los componentes y se deja enfriar, a esta bebida se le conoce como “agua de Jamaica”. De la misma manera, se consume en el Caribe como infusión a diferencia de que solo se utilizan de los sépalos de la Jamaica (Rivera, 2015).

En Jamaica para épocas navideñas, se emplea la rosa de Jamaica como infusión, pero lo que la hace diferente de una común es que se le adiciona jengibre y ron. Algo parecido se acostumbra en Trinidad y Tobago, solo que en lugar de jengibre utilizan otras especias como la canela, clavo de olor u hojas de laurel (Rivera, 2015)

Una marca de refrescos en México innovó elaborando una gaseosa con rosa de Jamaica, por otro lado, una fábrica de cerveza en Trinidad y Tobago inventó una bebida llamada “Shandy Sorrel”, que es una combinación entre un té de rosa de Jamaica con cerveza (Rivera, 2015)

### 2.1.2 Contexto histórico nacional acerca de la rosa de Jamaica

En el país existe un estudio de plan de negocios para desarrollar una empresa elaboradora de vino de rosa de Jamaica, cultivada en sistemas agroforestales en Upala (Gonzales, 2014).

La rosa de Jamaica se ha mencionado en un artículo llamado “Rosa de Jamaica reduce la presión arterial en hipertensos”. En este se menciona que en pacientes hipertensos, que siguen con su estilo de vida acostumbrada, pero que además consumen en ayunas un vaso con agua y 10 g de rosa de Jamaica, remojada durante la noche, se produce un impacto positivo en los pacientes, ya que se logró que disminuyera su presión arterial al ingerir rosa de Jamaica (Navarro, 2015)

La Universidad de Costa Rica realiza un estudio acerca de un análisis comparativo de compuestos fenólicos totales y actividad antioxidante de cuatro marcas de tisanas de *Hibiscus sabdariffa* (Malvaceae) comercializadas en Costa Rica. Esta investigación surgió debido a que la rosa de Jamaica se consume mucho en Costa Rica, por su efecto cardio protector asociado a los compuestos fenólicos que la componen. En este trabajo, se notan diferencias en el perfil de compuestos fenólicos y su actividad anti-radical entre diferentes comercializadores de tisanas de *Hibiscus Sabdariffa* en el país.

Se identifican taninos, flavonoides, antocianinas y se cuantifica la cantidad total de compuestos fenólicos por el método de Folin-Ciocalteu; además, se analiza la actividad antioxidante con el método de DPPH. Todas las marcas comerciales demuestran presencia de compuestos fenólicos, incluyendo antocianinas; sin embargo, se encontraron diferencias significativas en el contenido de compuestos fenólicos y actividad anti-radical, entre los diferentes productores de tisanas. Por esto, se concluye que en el mercado costarricense, los compuestos fenólicos de las tisanas que se estudiaron varían de acuerdo con el productor (Agüero, Segura & Parra, 2014)

## **2.2 CONTEXTO TEORICO –CONCEPTUAL**

El siguiente apartado muestra la información requerida por el investigador para fundamentar la investigación.

### **2.2.1 Malvácea**

La rosa de Jamaica tiene como nombre científico "*Hibiscus sabdariffa*" esta se deriva del nombre griego "hibiskos" que significa malvavisco común, y pertenece a la familia de las malváceas (Ortiz, 2009)

La rosa de Jamaica se le conoce como una planta herbácea, arbusto, la cual tiene pelos estrellados o rígidos, cuenta con hojas simples y flores vistosas. Por

otro lado, la Malvácea presenta cerca de 243 géneros y más de 4300 especies. Es muy común en muchos países, pero sobre todo en los tropicales; principalmente, se encuentra en los trópicos americanos (Mambrin, Avanza & Ferruci, 2010).

Dentro del género *Hibiscus*, se encuentran nueve especies (*Acetosella* W., *brasiliensis* L., *cannabinus* L., *fursellatus* L., *mutabilis* L., *pernambucensis* A., *rosasinensis* L., *sabdariffa* L. y *syriacus* L.) (Carvajal *et al.*, 2006).

## **2.2.2 La rosa de Jamaica**

### **2.2.2.1 Cultivo**

La rosa de Jamaica también es conocida como flor de Abisinia, flor de Jamaica, Karkade, Roselle, Sorrel, Guinea Sorrel, Agrio de Guinea, Quetmia ácida, Viña, entre otros.

Esta es una planta originaria de África tropical, pero se encuentra desde Egipto y Sudán hasta Senegal, aunque por sus propiedades medicinales se cultiva muy bien en Centroamérica, el Caribe, el Sur y Sudeste Asiático hasta el sur de China (Carvajal *et al.*, 2006). Según Rivera (2015), su reproducción se efectúa por medio de la autofecundación.

Se cultiva la Jamaica por el uso de sus hojas, cálices, semillas y fibra; sin embargo, el mayor interés comercial es su flor debido a su gran uso farmacéutico

y alimenticio en la manufactura de infusiones para bebidas carbonatadas y sus efectos terapéuticos en la salud (Carvajal *et al.*, 2006).

La Jamaica es una planta propia de climas secos subtropicales, montanos de matorral espinoso y su crecimiento es anual. La altura de la planta es de aproximadamente 2.5 metros, su tallo es de color rojo, de forma cilíndrica, textura lisa y suave. Sus hojas son verdes con venas de color rojo que pueden ser largas o cortas, crecen de manera alterna y la longitud de la hoja es de 7.5 a 12.5 centímetros. En la parte baja de las hojas, pueden contener de tres a siete lóbulos. Las flores aparecen individualmente justo debajo de la hoja pegando al tallo y miden aproximadamente 12.5 centímetros de ancho; su color es color rojo en la base y más claro en los extremos, con el centro de color rosado a marrón y cambian a color rosado al final del día ya marchitas (Carvajal *et al.*, 2006).

Existen a nivel internacional 6 variedades de Jamaica, diferenciadas por el color, forma, apariencia, peso, fruto y tamaño de la planta. En Sudán es morada, o roja, la americana puede ser larga y corta, la nigeriana es negra gigante, la tailandesa es morada gigante y en Vietnam la no ácida (Meza, 2012).

La mayoría de las variedades son utilizadas como plantas ornamentales excepto la *Sabdariffa* de la cual existen 2 tipos: *Hibiscus Sabdariffa* variedad *Altissima* y *Hbiscus Sabdariffa* variedad *Sabdariffa L*, la cual es una planta alta, vigorosa, poco ramificada y muy fibrosa, por lo que es cultivada principalmente para la obtención de fibras, aunque también por sus cálices comestibles (Domínguez, Domínguez, González & Navarro, 2007).

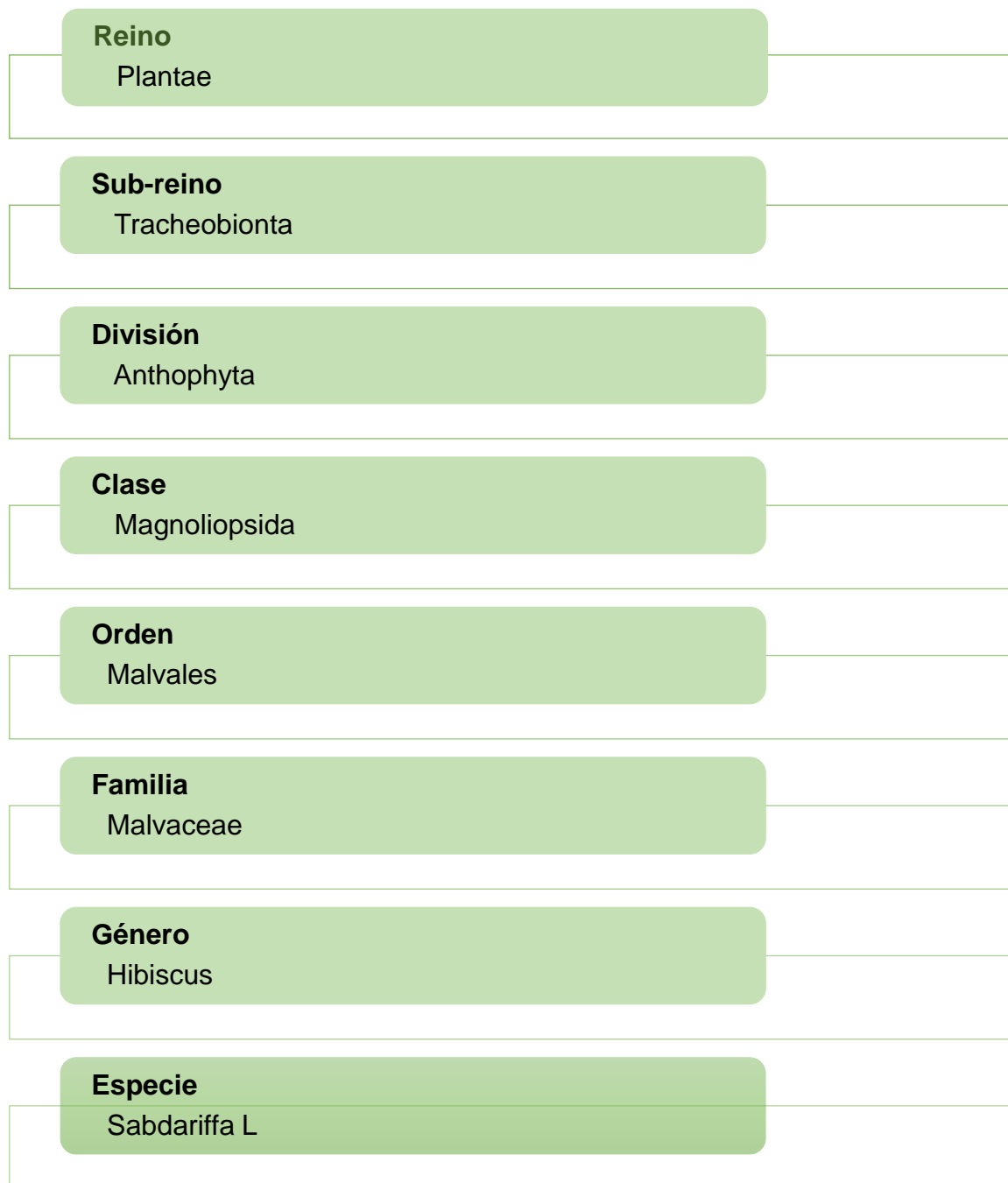
En muchos países, se comercializan las flores secas de la Jamaica, pues las flores frescas pueden deteriorarse rápidamente, por su gran contenido de agua son más propensas a contaminarse y es por esta razón que es ventajoso vender las flores secas para así alargar su vida útil de las flores (Ortiz, 2009).

El secado de la planta de Jamaica es un procedimiento muy importante para tener un producto de buena calidad, con condiciones para conservarse por un periodo de 1 a 2 años. El secado debe realizarse de una manera especial, dado que la humedad, el polvo y la exposición del sol directamente destruyen las propiedades medicinales (Vallecino, 2004).

El almacenamiento durante el secado debe cumplir ciertas características, primero las flores deben colocarse en bandejas y colocarse en un lugar donde se esté expuesto al sol pero no directamente, el área debe estar limpia, aireada y protegida de plagas, roedores etc. Una vez empacadas se recomienda un almacenamiento de las flores por un periodo entre 18 y 24 meses y es muy importante mantenerlas lejos de lugares con humedad para mantener las propiedades físicas, químicas, organolépticas y terapéuticas del producto (Vallecino, 2004).

En muchos países, se comercializan las flores secas de la Jamaica para alargar su vida útil, ya que las flores pueden deteriorarse rápidamente por su gran contenido de agua o por un mal secado directo al sol (Ortiz, 2009).

La clasificación científica de la Jamaica se desglosa en la figura N° 1:



**Figura 1:** Clasificación taxonómica de la rosa Jamaica (*Hibiscus Sabdariffa L.*)

Tomado de Ortiz, 2009

### 2.2.2.2 Composición química

El color de las cálices de rosa de Jamaica se pueden distinguir en 3 tipos: en verde, rojo y verde oscuro, los de color rojo y rojo oscuro son los utilizados para la obtención de extractos y los que se usan para prepara bebidas refrescantes, los cálices de color verde son utilizados para preparar sopas con vegetales (Babalola, Babalola, & Aworh, 2001).

Se menciona que por cada 100g de pétalos de rosa de Jamaica cuenta con: 9,2 g de agua, 12,0 g de fibra, 0,0 29 mg carotenos y 6,90 mg de cenizas (Alvarenga, 2004).

### 2.2.2.3 Análisis físico químico

La rosa de Jamaica contiene fitosteroles, flavonoides, saponinas y otros glúcidos; además de carbohidratos, ácido ascórbico y una mezcla de ácido cítrico y ácido málico. También posee dos pigmentos coloridos: la hibiscina y la gossipitina, que se usan como base natural en jarabes y licores, pero los principales pigmentos de esta planta son las antocianinas: la cianidina-3-glucósido y la delphinidina-3-glucósido, que tienen propiedades antioxidantes y que no presentan actividad tóxica ni mutagénica (Carvajal *et al.*, 2006).

Las antocianinas que posee la rosa de Jamaica muestran una baja estabilidad durante el proceso y el almacenaje, debido a diferentes factores que influyen como

la luz, el pH, la temperatura, el oxígeno, el ácido ascórbico y los azúcares estos intervienen en su degradación o estabilidad (Castañeda, Galán, Rodríguez, Contreras & Godínez, 2010),

Varios estudios hablan acerca de que las antocianinas provocan una degradación en especies oxidantes, reductores, nucleófilos y electrófilos (Castañeda *et al.*, 2010)

Las flores secas de la Jamaica poseen antocianinas los pigmentos naturales que se usan en medicina y manufactura de los alimentos. Estos muestran actividad antioxidante. Se utiliza en oftalmología, en problemas circulatorios y enfermedades inflamatorias. Por otro lado, el ácido procatecuíco que poseen las flores disminuye la peroxidación de lípidos, que es un mecanismo potencial de daño celular (Carvajal *et al.*, 2006).

Varios extractos obtenidos de la planta de la Jamaica muestran que poseen antioxidantes hidrosolubles como (antocianinas, quercetinas, ácido L- ascórbico, ácido procatecuico) así como liposolubles (tocofenoles y fitoesteroles). Los cálices son los que cuentan con los niveles más altos de actividad antioxidante debido a la presencia de una mayor concentración de antioxidantes hidrosolubles en comparación con las semillas y hojas, mientras que la mayor cantidad de antioxidantes liposolubles se encuentran en las semillas (Sumaya, *et al.*, 2014).

Existen antioxidantes exógenos que son adquiridos a través de la dieta como la vitamina C, vitamina E y los carotenos, siendo la vitamina C el antioxidante hidrosoluble que más hay en la sangre, y la vitamina E el antioxidante liposoluble

más importante localizado en el medio hidrofóbico de las membranas; por otro lado, el selenio es el mineral más tóxico que se consume, pero este en conjunto con la vitamina E actúan como antioxidantes (Zamora, 2007). Además, se sabe que, en alimentos como el café, el té y el vino, existen otros antioxidantes llamados compuestos fenólicos (Avello & Suwalsky, 2006)

Los compuestos fenólicos se clasifican en flavonoides y no flavonoides, la rosa de Jamaica contiene flavonoides como (quercetina, miricetina, kaempferol y sus glicósidos), son los que participan en el color amarillo y el sabor amargo del vino (Carvajal *et al.*, 2006). Los no flavonoides se encuentran como ácidos fenólicos y los principales son los ácidos clorogénicos junto con los derivados de los ácidos protocatéquicos y gálico, estos no contribuyen directamente al color del vino pero se pueden oxidar por medio de enzimas o por vía química y dar tonalidades amarillas y marrones (Fernández, Rodríguez, Beltrán y Pasini, 2011; Zamora, 2013).

#### **2.2.2.4 Valor nutricional**

Se ha comprobado que la planta de la Jamaica posee grandes cantidades de nutrientes que pueden ser aprovechados por el ser humano.

Para una mayor exactitud del valor nutricional de la flor de Jamaica la utilizada para bebidas, se obtiene dicha información de la tabla de composición de alimentos del INCAP que se muestra a continuación en la tabla N° 1

**Tabla 1:** Composición de flores secas de rosa de Jamaica (código 17053) en 100g porción comestible

Componente	Cantidad
Agua (%)	9.20
Energía (kcal)	304
Proteínas g	7.20
Grasa Total (g)	2.60
Carbohidratos (g)	74.10
Ceniza (g)	6.90
Calcio (mg)	659
Fósforo (mg)	273
Hierro (mg)	9.00
Tiamina (mg)	0.12
Riboflavina (mg)	0.28
Niacina (mg)	3.80
Vitamina C (mg)	7

Fuente: Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá (INCAP, 2012)

Aparte de la tabla del INCAP, acerca del valor nutricional existen otros datos de nutrientes que contienen las flores de Jamaica que no han sido mencionados anteriormente, los cuales aparecen en la tabla N° 2.

**Tabla 2:** Composición de minerales de la rosa de Jamaica

<b>Elemento</b>	<b>Cantidad (mg/100 g materia seca)</b>
Magnesio	500.00
Potasio	2030.00
Sodio	10.17
Manganeso	8.77
Cobre	0.35
Cobalto	0.19
Zinc	1.45

Fuente: Cid & Guerrero (2012)

Por otro lado, la rosa de Jamaica en sus pétalos posee una gran cantidad de aminoácidos y flavonoides, los cuales se detallan en la tabla N° 3.

**Tabla 3:** Aminoácidos y flavonoides presentes en los pétalos de la rosa de Jamaica

Aminoácido		Flavonoide
Arginina	Metionina	Hibiscetina
Cisteína	Treonina	Hibiscina
Histidina	Ácido aspártico	Delfinidina
Isoleucina	Alanina	Crysantenina
Leucina	Ácido glutámico	Sabdaretina
Lisina	Glicina	
Fenilalanina	Prolina	
Serina	Triptófano	
Tirosina	Valina	

Fuente: Morton (2003)

En cuanto a los compuestos fenólicos presentes en rosa de Jamaica, los tipos y cantidades se muestran en la tabla N° 4.

**Tabla 4:** Compuestos polifenólicos de los cálices de la flor de Jamaica

Compuesto	Cantidad (g/100 g de materia seca)
Polifenoles extraíbles	2,17 ± 0,04
Ácido hidroxibenzoicos	32,60
Ácido hidroxicinámicos	30,60
Antocianidinas	30,80
Flavonoles	5,87
Polifenoles no extraíbles	
Proantocianidinas (taninos condensados)	3,38 ± 0,06
Polifenoles hidrolizables	0,58 ± 0,03

Fuente: Sáyago-Ayerdí, Arranz, Serrano & Goñi (2007)

La concentración de compuestos polifenoles del vino tinto varía entre 1,80 y 1,06 g/L y para el vino blanco de 0,16 y 0,30 g/L; en términos de antioxidantes, un vaso de vino tinto de (150 mL) equivale a 12 de vino blanco, o también a 2 tazas de té, 4 manzanas, 5 porciones de cebolla, 3 ½ vasos de cerveza y 7 jugos de naranja o 20 jugos de manzana (Gutiérrez, 2002)

### 2.2.2.5 Propiedades funcionales de la Jamaica

Los cálices secos de la Jamaica son utilizados principalmente para preparación de infusiones o bebidas frescas que se usan como medicina tradicional, ya que se menciona que tiene efectos beneficiosos para la salud como bactericidas, antimicóticos, hipocolesterolémicos, diuréticos, antiinflamatorios, antihipertensivos, etc. (Hirunpanich *et al.*, 2006).

En los extractos de la Jamaica, se ha demostrado efectos protectores contra la oxidación de lipoproteínas de baja densidad y esto provoca una disminución en la arteriosclerosis. Otra de las funciones de estos extractos es disminuir la viscosidad sanguínea y, con esto colaborar en el tratamiento de la hipertensión (Sumaya *et al.*, 2014)

Otro de los beneficios de las flores y sus frutos carnosos que utilizan en infusiones son la de aliviar los síntomas de bronquitis y la tos (Carvajal *et al.*, 2006).

En la medicina tradicional, reconocen que la Jamaica protege el sistema vascular humano e inhibe la enzima angiotensina, provocando una disminución en la presión arterial; además, cuenta con un efecto diurético y una actividad antibacteriana (Carvajal *et al.*, 2006).

Investigaciones que se han realizado con extractos de la Jamaica demuestran, que estos podrían actuar como antioxidantes y contribuir a las acciones anticancerígenas o cardioprotectivas; además, se menciona que dichos extractos

pueden tener un efecto antiespasmódico, también reduce la hipertensión, son antimicrobianos y propician la relajación del musculo uterino (Carvajal *et al.*, 2006).

#### **2.2.2.6 Usos gastronómicos**

Los extractos de la flor de Jamaica se utilizan como colorantes naturales para los alimentos, en infusiones, así como para las bebidas, mermeladas y gelatinas de color rojo brillante (Carvajal *et al.*, 2006).

Un estudio del uso de la rosa de Jamaica como colorante fue realizado por Ordóñez & Saavedra (2016) en Ecuador, quienes probaron la tinción en un yogurt de mora y en salchicha tipo Viena.

Las flores de Jamaica poseen grandes usos, como sustituto de té o café para personas con enfermedades de los nervios, presión sanguínea alta, fiebre, enfermedades hepáticas y calcificación de las arterias (Carvajal *et al.*, 2006).

López, *et al.* (2014) en San Salvador probaron el sabor de la rosa de Jamaica en una bebida energética, utilizando otros componentes. Este producto iba dirigido a estudiantes, atletas, músicos y trabajadores industriales que requerían de mucha energía.

Otro de los usos que se le da a la rosa de Jamaica, se encuentra en la panificación y repostería ya que esta flor cuenta con fibra y algunos minerales como calcio y hierro (Almana, 2001).

### 2.2.3 Antioxidantes

Los antioxidantes son un conjunto de compuestos químicos o productos biológicos que equilibran de manera directa o indirecta los efectos dañinos de los radicales libres u oxidantes, tales como oxidación a lípidos, proteínas y ácidos nucleicos, provocando una alteración en las funciones celulares (Zamora, 2007).

Se ha venido estudiando a un grupo concreto de vitaminas con propiedades y funciones en común, las cuales se han clasificado en el grupo de antioxidantes, estos son especializados y cumplen con la función de impedir o retrasar la oxidación, principalmente, de los ácidos grasos. Estas reacciones se producen tanto en los alimentos como en el organismo, las cuales puede provocar alteraciones fisiológicas importantes desencadenando muchas enfermedades (Zamora, 2007).

El organismo lucha diariamente contra los radicales libres pero el problema es cuando se tiene que lidiar con un exceso de estos producidos, principalmente, por contaminantes externos que entran al cuerpo como, por ejemplo, la contaminación atmosférica, el humo del cigarro, los herbicidas, pesticidas o ciertas grasas; pues el cuerpo no los puede eliminar y los radicales libres provocan un daño en la membrana celular destruyendo la información genética y facilitando que se desarrollen muchas enfermedades (Avello & Suwalsky, 2006).

Existen 3 diferentes tipos de antioxidantes clasificados según su origen, los cuales serán explicados según su acción a continuación en la tabla N° 5

**Tabla 5:** Clasificación de antioxidantes según su origen

<b>Origen</b>		<b>Acción</b>
<b><u>Exógenos</u></b> (introducidos por la dieta): se depositan dentro de la membrana celular impidiendo la lipoperoxidación	Vitamina E	Neutraliza el oxígeno singlete (átomo de oxígeno en un estado excitado) Captura radicales libres hidroxilo Captura O <sub>2</sub> Neutraliza peróxidos
	Vitamina C	Neutraliza el oxígeno singlete Captura radicales libres hidroxilo Captura O <sub>2</sub> Regenera la forma oxidada de la vitamina E
	Betacarotenos, flavonoides y licopenos	Neutraliza el oxígeno singlete
<b><u>Endógenos</u></b>	<b><u>Enzimáticos</u></b>	Cofactor para realizar el mecanismo de protección celular

	Superóxido dismutasa	Cofactor Cobre, sodio, magnesio
	Catalasa	Cofactor Hierro
	Glutación peroxidasa	Cofactor Selenio
	<b><u>No Enzimáticos</u></b>	
	Glutación, Coenzima Q	Barrera fisiológica que enfrenta el oxígeno a su paso desde el aire hasta las células
	Ácido Tioctico	Transportadores de metales (transferrina y ceruloplasmina)

Fuente: Venero-Gutiérrez (2002).

### 2.2.3.1 Análisis de antioxidantes

Existe un análisis para medir los antioxidantes llamado ORAC, el cual se le conoce por sus siglas como la capacidad de absorción de los radicales libres de oxígeno y en inglés (Oxygen Radical Absorption Capacity) (Islam, 2008).

### 2.2.3.2 Daño y estrés oxidativo

El daño oxidativo ocurre cuando un átomo pierde un electrón y forma un compuesto nuevo con otro elemento, provocando un desequilibrio (Ramírez, García, & Vizcaíno, 2012). A la producción descontrolada de radicales libres, se le denomina estrés oxidativo (Zamora, 2007)

Regularmente, el oxígeno en el cuerpo se encuentra en su forma más estable, de una manera poco reactiva, conservando así el equilibrio entre la producción pro-oxidante (moléculas o radicales libres muy reactivos) que se forma por el metabolismo celular y los sistemas de defensa antioxidantes; sin embargo, por acciones enzimáticas o producto de las radiaciones ionizantes, provoca un aumento en los niveles de radicales libres y especies reactivas que son causantes de muchísimas reacciones con otros compuestos presentes en el organismo que llegan a provocar el daño celular (Venero-Gutiérrez, 2002).

Cuando se produce un desbalance entre la velocidad de formación y neutralización de los radicales libres da como resultado un aumento en la concentración de estos en el organismo y origina el estrés oxidativo. El cual es responsable de la degeneración celular, ya que los radicales libres pueden reaccionar químicamente con proteínas, lípidos y ADN produciendo daño celular irreversible. Posteriormente, daño de tejido y eventualmente muerte celular, esto ocurre en enfermedades degenerativas, de tipo infeccioso, inmune o inflamatorio (Turrens, 2003).

Según Prior & Schaich (2005), los antioxidantes pueden ejercer su acción entre compuestos que reaccionan directamente con los radicales libre como polifenoles, parando el proceso en cadena de oxidación lipídica, dicha reacción se puede dar por dos posibles vías:

- 1) Transferencia de átomo de hidrogeno (HAT)
- 2) Transferencia de un electrón (SET)

El método ORAC se basa en la habilidad que tienen los antioxidantes en bloquear radicales libre (p) que es muy importante en la oxidación de los lípidos de los alimentos, mediante el método de donación de un átomo de hidrogeno (HAT) (Zapata, Piedrahita & Rojano, 2014).

#### **2.2.4 Bebidas alcohólicas**

Se define bebida alcohólica a todas aquellas bebidas que contienen una concentración de alcohol etílico menor a un 55% (medido a 20<sup>0</sup> C) (Astiasarán & Martínez, 2003).

Según Gómez (2002), las bebidas alcohólicas se clasifican según su contenido de alcohol en: bajo contenido de 2 a 6% volumen de alcohol, moderado contenido de 6.1 a 20% volumen de alcohol y alto contenido: De 21 a 55% volumen de alcohol.

También pueden clasificarse de acuerdo con su proceso de elaboración en dos grandes grupos: bebidas fermentadas y destiladas

**Bebidas fermentadas:** deben andar entre 5 °GL-15 °GL y no sobre pasar los 16 grados alcohólicos en su temperatura ambiente. Ejemplos de este tipo de bebida son la cerveza, el vino y la sidra. El vino es una bebida fermentada que se encuentra entre los 11°-12 °GL (Goycochea, 2001; Zurita, 2011).

**Bebidas destiladas:** es una bebida obtenida a través de la destilación de una bebida fermentada, eliminando por calor una parte del agua que contiene. La cantidad de alcohol se puede aumentar por destilación o por adición directa del alcohol. El grado alcohólico que debe tener este tipo de bebida se encuentra dentro del rango de 25 °GL- 60 °GL y algunos ejemplos son: vodka, whisky, ron, ginebra, brandy, tequila, aguardiente y etc. (Goycochea, 2001; Zurita, 2011).

Licores: son bebidas que se obtienen de la maceración en alcohol de sustancias vegetales aromáticas (Goycochea, 2001)

### 2.2.5 El vino

El vino es una bebida alcohólica elaborada por medio de la fermentación del jugo, fresco o concentrado de uvas y de la acción de las levaduras, su nombre

proviene de la variedad de (*Vitis Vinífera*) la variedad de uva, de la que procede la mayoría de las utilizadas para la elaboración del vino (Palomino, 2001).

El vino tradicional se obtiene del jugo de uva, pero también hay otros que provienen de otras frutas, mieles y jugos de plantas como el arce y agave (Carretero, 2006).

La elaboración del vino cuenta con 3 fases fundamentales: la obtención del mosto, la fermentación y el envejecimiento o añejamiento (Garcés, 2013).

### **2.2.5.1 Origen del vino**

Según se menciona, el vino lo elaboraban los nómadas a partir de la uva silvestre

El origen del vino se le da al antiguo Egipto, debido al inicio de la viticultura como actividad asociada a las clases más nobles, pero no hay pruebas que lo demuestran completamente (Garcés, 2013).

En la edad de bronce, el cultivo del vino se distribuyó desde Europa Occidental. En Egipto y Fenicia fue considerado artículo de lujo, en Grecia era tanta la adoración por la cultura del vino que hasta se le asignó un Dios llamado Diosino (Ayala, 2013)

Los Fenicios fueron quienes difundieron el cultivo del viñedo en el área metropolitana, llegó alrededor de los 600 años antes de Cristo a la Península

Ibérica. Pero fueron los romanos los que completaron la difusión del viñedo y la elaboración del vino en toda el área metropolitana (Ayala, 2013)

Por otro lado, la religión católica lleva la vid y el vino a todos los países donde ellos se establecen (Freile, 2011).

El vino se encuentra como uno de los alimentos opcionales dentro de la pirámide de la alimentación que propone la guía de alimentación saludable de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (SENC, 2004).

#### **2.2.5.2 Tipos de vinos**

Existen muchos tipos de vino, por lo que se dividen en categorías:

**Clasificación general:** según Garcés (2013) califica a los vinos de acuerdo con la manera de elaboración:

- Vinos tranquilos: blancos, rosados y tintos. Su contenido alcohólico se encuentra entre los 9 y 14,5 grados. Son generalmente secos
- Vinos especiales: generosos, licoroso generoso, dulces naturales, mistelas, espumosos naturales, gasificados, de aguja, enverados chacolís. Son dulces y semidulces, hay pocos secos y con gran contenido de alcohol.

**Clasificación por edad:** esta clasificación está basada en el período de reposo que cuenta cada vino antes de salir a la venta (Garcés, 2013)

- Vinos jóvenes: blanco, rosado y tinto. Son los que no han tenido ningún tipo de crianza en madera, conservan mucho las características de la uva de las que procede. Consumo ideal entre los 12 y 24 meses después de la recolección de la uva.
- Vinos de crianza: en su mayoría son tinto, pero también hay blancos y rosados. Son los que llevan un mínimo de crianza entre botella y madera; los cuales desarrollan otro tipo de características sensoriales por el período de envejecimiento, que idealmente es de 3 a 10 años, pero puede ser hasta 20 años.

**Clasificación por dulzor:** se basa en el contenido de azúcar del vino (Garcés, 2013)

- Vinos secos: son aquellos que contienen < 5 gramos/litro de azúcar
- Vinos abocados: son aquellos que contienen 15-30 gramos/litro de azúcar
- Vinos semidulces: son aquellos que contienen de 30-50 gramos/litro de azúcar

Existen otras bebidas llamadas vinos como el vino de frutas. Son vinos realizados con otras frutas que no es la tradicional de uva y se les llama vino debido al proceso de elaboración del producto que es la fermentación alcohólica.

El vino de frutas es muy conocido en países del norte de Europa donde las condiciones climáticas impiden el desarrollo de la viticultura. También en Turquía, países asiáticos, etc., el grado alcohólico de los vinos de frutas va de 8 a 14 % (g/100mL) la única diferencia al proceso de elaboración con el vino de uva es el almacenaje, ya que el periodo de vida útil es menor que el de la uva (Ferreyra, 2006).

Hay otra clasificación, de acuerdo con la forma de elaborar el producto, pueden ser artesanales o industriales

### **2.2.5.3 Vino artesanal**

De acuerdo con González (2012), para considerar el vino como un producto artesanal, se debe cumplir las siguientes características:

- El uso de maquinaria o no existe del todo o es muy reducido
- El trabajo es en su mayoría independiente
- Requiere habilidades que solo se logran con el tiempo
- Es muy importante la distinción del fabricante
- El volumen de producción es limitado

#### **2.2.5.4 Vino industrial**

Es lo contrario a las características mostradas anteriormente para el vino artesanal. Se menciona que el volumen de producción es mucho mayor en el vino industrial. Además, cuenta con maquinaria más grande y especializada, el cobro de impuestos es mayor que en el vino artesanal (González, 2012)

#### **2.2.5.5 Antioxidantes en el vino de uva**

Los compuestos fenólicos que actúan como antioxidantes, son componentes fundamentales en los vinos, ya que determinan características como el color y el gusto. El tipo y la concentración de estos compuestos en el vino cambian con la variedad de la uva, estado de maduración, condiciones atmosféricas durante el proceso de maduración y el tipo de suelo (Jáuregui, Fernández, Ramos y Alvarado 2007; Vila, 2002).

Existen otros factores que varían en la concentración y variedad de compuestos fenólicos en el vino y son los siguientes: una cosecha temprana o tardía, algunos procedimientos del procesado de la uva y cambios climáticos al momento del añejamiento (Espitia 2011; Gutiérrez, 2002).

En el vino tinto, la concentración de polifenoles es mayor que en el vino blanco, debido a que los polifenoles se encuentran en mayor concentración en las uvas negras. Estos compuestos se encuentran en la piel, semilla de la uva y es por

medio del alcohol que le permite el paso al vino. La acción antioxidante de los compuestos fenólicos que tienen los vinos blancos es mejor que la de los vinos tintos, pero como es poco el contenido de polifenoles en los vinos blancos tiene mayor beneficio los vinos tintos (Villahizán, 2000).

La vitamina C se encuentra en la uva madura, pero desaparece cuando el fruto es estrechado y causando las primeras oxidaciones del mosto, por sus propiedades reductoras se utiliza como antioxidante, y se utiliza en vinos y mostos (Villahizán, 2000).

Arnous y Makris (2001) mencionan que, a mayor concentración de fenoles totales, mayor es la actividad antioxidante. El vino tinto contiene gran cantidad de polifenoles alrededor de 1000 a 4000 mg/L.

Es importante tomar en cuenta que no todos los polifenoles que se encuentran en el vino van a tener la misma capacidad antioxidante (Quiñones, Miguel & Aleixandre, 2012).

La temperatura es un factor que interfiere con los compuestos fenólicos, muestra un efecto inverso entre las temperaturas altas y bajas, en las temperaturas bajas se conservan los antioxidantes, mientras que con las temperaturas altas ( $T > 30^{\circ}\text{C}$ ) se comienzan a oxidar o a polimerizar disminuyendo la capacidad su antioxidante (Espitia, 2011). Además, los polifenoles se ven disminuidos en el proceso de añejamiento del vino debido a la formación de compuestos poliméricos, a la oxidación, hidrólisis y otras transformaciones (Espitia, 2011).

### **2.2.5.6 Vino y salud**

El vino en porciones moderadas aumenta el apetito, otra de las características es que al ser ansiolítico el comportamiento de la persona cambia, pierde un poco el miedo, la vergüenza, es tranquilizante, favorece el sueño. También se menciona que el consumo moderado mejora el sistema circulatorio evitando coágulos, enfermedad coronaria y, debido a los polifenoles, ayuda a aumentar el HDL y disminuye el LDL (Moreno, 2000).

El vino tinto es un mayor protector para la salud en comparación con otras bebidas alcohólicas, pues reúne efectos del etanol debido a la acción que ejerce acerca de los niveles de lipoproteínas y gran cantidad de compuestos no alcohólicos (polifenólicos) (Arredondo & del Risco, 2014).

El vino es un alimento opcional que se encuentra dentro de la pirámide de alimentación de la Guía de Alimentación saludable de la Sociedad Española (SENC, 2001)

### **2.2.5.7 Almacenamiento**

Esta es una fase de bastante cuidado del vino, pues el producto debe estar en un lugar con características muy específicas: aireado, oscuro y fresco debido a que un exceso de calor y humedad pueden provocar el crecimiento de hongos,

ocasionando una descomposición en el producto. También debe ser un área que se encuentre limpia, desinfectada y también en envases desinfectados, para evitar contaminación por el ambiente (Goycochea, 2001).

#### **2.2.5.8 Enfermedades del vino**

Las enfermedades o defectos en el vino se dan por tratamientos inadecuados, por mala limpieza de recipientes de almacenamiento, trasiego, entre otras; los cuales se producen por cambios químicos que dañan el sabor, aroma y aspecto en general. Las enfermedades del vino son provocadas por levaduras, bacterias u hongos. La turbidez la provocan los iones metálicos, albuminas y otros. Los cambios en el sabor y olor son por las levaduras, fenoles y iones metálicos (Carretero, 2006).

La conversión del vino a vinagre es presente en vinos pobres de alcohol y ácidos. Los vinos no se alteran cuando la cantidad de ácidos volátiles es mayor a 1,2 g/L en vinos blanco y en tintos 1,6 g/L. Por otro lado, los vinos pobres en ácidos y en alcohol almacenados por periodos largos a altas temperaturas son atacados por levaduras. También los vinos con alto contenido de azúcar residual son más susceptibles a ser dañados por las levaduras debido a la formación de ácido láctico y productos metabólicos secundarios, que dan al vino olores y sabores no deseados (Carretero, 2006).

La enfermedad mucilaginosa del vino es muy corriente, es provocada por bacterias y hongos que dan una característica viscosa al vino (Carretero, 2006)

#### **2.2.5.9 Propiedades organolépticas del vino**

Los vinos se pueden evaluar a través de un análisis sensorial en el que se ve involucrado los sentidos. A continuación, se describen algunos aspectos de acuerdo con lo que menciona Sepúlveda (2009).

1. Color: un vino joven se puede distinguir por su color, cuando el vino es de color rojo rubí o violenta es joven y cuando ya tiene un tono más anaranjado tipo ocre, indica que es un vino que lleva un proceso de añejamiento entre 8 a 10 años. Un vino de color intenso indica un vino más fuerte; por el contrario, un vino menos intenso es más suave y ligero. Un vino rojo es cuando se encuentra en un medio ácido y un tono azulado cuando se encuentra en un pH neutro o ácido.
2. Sabor: el sabor dulce se debe a que queda mucha azúcar residual lo que indica que durante la fermentación no se transformó en alcohol, los sabores ácidos son muy importantes en el vino, este proviene de las cepas de manera natural tartáricas, málicas y cítricas. Los sabores salados vienen de las sales, los sabores amargos pertenecen a los compuestos fenólicos del vino

3. Aroma: este está compuesto por aproximadamente 50 compuestos (frutal, floral, especiado).

### **2.2.6 Recomendación diaria de bebidas alcohólicas**

Se recomienda para las mujeres un consumo de 20-40 g de alcohol diario y para los hombres se recomienda de 40-60 g de alcohol diario, ya que puede haber efectos perjudiciales para la salud si se superan esos límites de alcohol (Organización Panamericana de la salud [OPS], 2008).

### **2.2.7 Fermentación**

Durante la elaboración del vino ocurren 2 transformaciones primordiales: la primera es la fermentación alcohólica (FOH) proceso en el que el azúcar se transforma en alcohol y otros productos secundarios por la acción de las levaduras y la segunda es la fermentación maloláctica (FML), proceso en el que se convierte el ácido málico en ácido láctico, mediante la participación de las bacterias lácticas al terminar la fermentación alcohólica. Las levaduras prevalecen en la fermentación alcohólica trabajando mejor a un pH bajo y una alta concentración de azúcar en el mosto; además, requieren de compuestos nitrogenados, ácidos orgánicos, elementos minerales y vitaminas. Normalmente, cuando los azúcares

reductores se transforman en etanol disminuyen las levaduras y el desarrollo de las bacterias se vuelve más importante (Bermejo, 2014)

### **2.2.7.1 Fermentación alcohólica**

La fermentación es un proceso en el cual las levaduras transforman el azúcar (hexosa y hexobiosas) en etanol y dióxido de carbono en condición anaerobia (sin oxígeno), por algunas enzimas específicas de las levaduras del género *Saccharomyces* y *Kluyveromyces* (Garcés, 2013).

Las levaduras son microorganismos unicelulares que son de gran importancia en la producción de algunas bebidas y alimentos tales como la sidra, la cerveza, el vino, y pan, en ausencia del oxígeno (Mera, 2013).

Para la transformación del mosto al vino, existen un proceso ecológico y otro bioquímico, donde participan muchas especies microbiológicas como las levaduras, hongos, bacterias lácticas y acéticas (Bermejo, 2014).

Según Blouin & Peynaud (2004,) la fermentación alcohólica es una actividad enzimática que transfiere energía y que libera calor, en varios estudios mencionan la relación de un desprendimiento de 24 kcal/mol de azúcar.

Los primeros días donde se da el proceso de la fermentación las levaduras crecen por respiración consumiendo todo el oxígeno, una vez que se termina el oxígeno comienza la producción de alcohol por medio de la fermentación anaerobia (Ramírez & Pedroza, 2001).

Bermejo (2014) menciona que Lavoisier a finales del siglo XVIII comenzó a estudiar los cambios químicos, producidos en la fermentación alcohólica, luego en 1813, Gay-Lussac representó el proceso fermentativo de la siguiente manera:

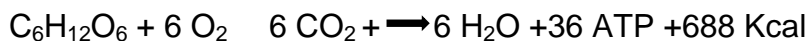
### 2.2.7.2 Metabolismo del azúcar

Las levaduras obtienen energía para vivir a través de la degradación del azúcar por medio de la fermentación alcohólica y la respiración (Bermejo, 2014).

Menciona Bermejo (2014) que la fermentación alcohólica se ejecuta sin oxígeno y provoca una degradación incompleta desde azúcar hasta  $\text{CO}_2$  y etanol con poca liberación de energía, por lo que debe de transformar gran cantidad de azúcar en etanol para poder cubrir las necesidades energéticas.



La respiración obtiene la energía junto con el oxígeno y provoca una degradación completa de azúcar hasta  $\text{CO}_2$  y  $\text{H}_2\text{O}$  con mucha liberación de energía



En el proceso de fermentación, se obtiene 1 grado de alcohol (%) por 17g de glucosa consumida (Bermejo, 2014).



### 2.2.7.3 Fermentación maloláctica o lenta

Se da después de la fermentación alcohólica como una reacción secundaria que consiste en convertir el ácido málico en ácido láctico debido a la labor de las bacterias lácticas. El ácido láctico es más débil que el málico, por lo que ocurre un incremento en el pH; además de suavizar el sabor del vino (Liu,2002; Maicas, 2001).

A continuación, se describen los nutrientes necesarios para una buena fermentación alcohólica.

- **Azúcares:** las levaduras necesitan de azúcares que son fuente de carbono y energía, sales minerales para multiplicarse y fermentar bien, además de las vitaminas que normalmente se encuentran dentro del mosto en cantidades suficientes para un buen desarrollo de las levaduras, pero existen algunos casos en donde la fruta ha sido atacada por moho que ha consumido gran cantidad de nutrientes, entonces en ese caso se debe agregar al mosto complejos vitamínicos y sales de amonio (Zambrano, 2013).
- **Oxígeno:** para la multiplicación de las levaduras es muy importante el oxígeno, además es necesario para la síntesis de esteroides y ácidos grasos insaturados (Zambrano, 2013).

- Nitrógeno: las levaduras necesitan de nitrógeno amoniacal y varios aminoácidos en cantidades controladas, ya que un exceso de nitrógeno puede modificar los caracteres aromáticos del producto (Zambrano, 2013).

#### **2.2.7.4 Condiciones que afectan la fermentación**

- Temperatura: la fermentación alcohólica es más eficiente cuando hay mayores temperaturas, pero también produce menos etanol y más compuestos secundarios que no dan tan buena calidad al vino (Zambrano, 2013). La temperatura juega un papel sumamente importante en la elaboración de vinos, pues se sabe que para vinos blanco se maneja a una temperatura de  $15^{\circ}$ , a diferencia de los vinos tintos que se maneja a una temperatura de  $30^{\circ}$ , pero no es un valor que se mantiene constante durante todo el proceso, debido a las reacciones que modifican la temperatura, Por esta razón, se debe mantener un parámetro controlado (Acosta, 2012).
- El pH: las levaduras se desenvuelven mejor en un ambiente más ácido pH de 3.0- 4.0; además de que impide la proliferación de agentes patógenos (Hernández, 2003). El pH elevado puede causar daños microbiológicos, mayor oxidación en mostos y vinos, y problemas en la clarificación. Para poder tener una medida exacta del pH en el vino, se utiliza un pH-metro (González, 2012) y se ajusta el valor utilizando alcalinizantes o acidulantes según sea el caso.

Como alcalinizante se puede usar el bicarbonato de sodio, que es un sólido de sabor alcalino, color blanco, soluble en agua conocido también como carbonato sódico o hidrogeno carbonato de sodio o carbonato ácido de sodio, se utiliza para neutralizar mostos ácidos, y aumentar el pH teniendo un medio más óptimo para que se desarrollen bien las levaduras. Por otra parte, cuando se requiere disminuir el pH se usan acidulantes, como ácido cítrico (Zambrano, 2013). Para aumentar la acidez total del mosto, se debe adicionar ácido cítrico o ácido tartárico. El mantener una acidez total adecuada en el mosto es muy importante para un mayor rendimiento alcohólico en la fermentación y una buena calidad del vino (González,2012).

- Los grados Brix: son la medida de la cantidad de sólidos solubles presentes en el jugo que se utilizará para la elaboración de vino, e indican un estimado de los azúcares, ya que estos representan un 90% de la materia soluble en jugos o pulpas. Para la fermentación alcohólica, el jugo debe tener un rango de brix entre 16 y 20, pues si es más bajo el vino va a tener un grado alcohólico muy bajo y, si por el contrario, los brix son más elevados la fermentación no se efectúa (Zambrano,2013). Para tomar la medición de los brix, se utiliza un refractómetro.

Como se mencionó antes, el azúcar es fundamental para la elaboración del vino, por lo que en ocasiones, se requiere agregar azúcar para obtener una graduación alcohólica y dulzor exacto; además, si no hay suficiente azúcar se podría detener la fermentación y se dañaría el producto (Barreno, 2013)

- Presión: El CO<sub>2</sub> es inhibidor de la fermentación, pero debe alcanzar 7 bares para bloquearla completamente (Zambrano, 2013).
- Agitación: La liberación del CO<sub>2</sub> produce agitación en el producto y eso hace que las levaduras se mezclen evitando que se acumule las levaduras en el fondo del recipiente. Esto favorece el no tener que removerlo manualmente a menos de que se utilice un recipiente demasiado pequeño que no produce tanto calor (Zambrano, 2013).

#### **2.2.7.5 Otros factores implicados en la fermentación**

Compuestos fenólicos: Son de suma importancia para la enología, ya que estos actúan de manera directa o indirecta sobre las características del vino (color, astringencia, amargor y aroma). Los tipos y estilos de los vinos en su mayoría varían dependiendo de la concentración y composición fenólica (Zoecklein, Fugelsang, Gump & Nury, 2001; Flanzy, 2003; Obreque, Peña y López, 2010).

Los compuestos fenólicos se encuentran muy relacionados con las propiedades antioxidantes del vino (Villaño, Fernández-Pachón, Troncoso & García-Parrilla, 2006). Los compuestos fenólicos de los vinos se dividen en: los no flavonoides (hidroxibenzoatos y hidroxicinamatos) y los flavonoides dentro de los que se encuentran los flavonoles (quercetina, miricetina), los flavan-3-oles (catequina y epicatequina), los polímeros de la catequina o procianidinas, y los antocianos (Quiñones *et al.*, 2012)

Bisulfito de sodio: Es un aditivo alimenticio que se utiliza mucho en los vinos para evitar oxidación (que se avinagre) y mantener el sabor del producto (Freile, 2011).

Los colorantes vegetales son extractos que provienen de frutas, verduras, flores, hojas y raíces, a estos se les atribuyen propiedades antioxidantes como por ejemplo el  $\beta$ -caroteno, la riboflavina y las antocianinas. Pero existe un problema con las antocianinas, dado que son muy susceptibles a la degradación; estos pigmentos son afectados por el pH, la temperatura, la presencia de enzimas, la luz, el oxígeno, los minerales y la presencia de sulfitos y ácido ascórbico. Es por eso que pueden sufrir un cambio en el color del vino al adicionar el bisulfito de sodio al vino, estropeando la apariencia del vino (Rebollero-Oses, 2007).

Taninos: son compuestos aportados por la uva. Se encargan de las características sensoriales del vino tales como el color, olor y sabor astringente y consistencia (Hermosín, 2014)

Ácidos volátiles: grupo de ácidos de bajo punto de ebullición, formados por la fermentación o por alteraciones microbianas. El contenido de estos ácidos volátiles no debe ser superior a 1,5g/L, ya que superior a esto se considera vinagre (Sepúlveda, 2009)

#### **2.2.7.6 Inhibidores del proceso de fermentación**

Azúcar: cuando se agrega más de 250-300 g de azúcar por litro de vino, provocan dificultades fermentativas (Zambrano, 2013).

Alcohol: el alcohol cuenta con un efecto antiséptico, pero este efecto cambia con la temperatura, los azúcares y la aireación; por lo tanto, crea una sensibilidad que empieza a partir de 12,5-13 % alcohol y una sensibilidad mayor casi total en los rangos de 15-17% alcohol (Zambrano, 2013).

Los subproductos de la fermentación: son los aminoácidos que se forman gracias a las levaduras, los cuales llegan a cambiar la permeabilidad de las paredes celulares de las levaduras y en grandes cantidades frena la entrada de los azúcares y/o el escape del alcohol (Zambrano, 2013).

### **2.2.8 Análisis sensorial**

El análisis sensorial es la disciplina utilizada para evocar, medir, analizar o interpretar las reacciones a características sensoriales del alimento por medio de los sentidos del gusto, tacto, olfato y vista (Lawless, & Heymann, 2010).

La ciencia de la aceptabilidad de los alimentos se encuentra compuesta por una serie de técnicas que permiten una medición más exacta de las respuestas por parte de los panelistas ante los estímulos a los sentidos humanos (Ramírez, 2012).

Las pruebas de consumo sirven para evaluar la preferencia, aceptabilidad o grado en que gusta un producto, también se les conoce como pruebas orientadas al consumidor, ya que se llevan a cabo con paneles de consumidores no entrenados (Ramírez, 2012).

La evaluación de las expectativas y agrado del consumidor por el producto pueden ser estudiadas a través de cuestionarios y entrevistas (Lawless, & Heymann, 2010). En las pruebas orientadas al consumidor, se selecciona una muestra aleatoria, compuesta por 70 a 500 personas, para obtener información sobre la aceptación o preferencias de los consumidores. Las pruebas pueden realizarse en lugares como un mercado, una escuela, centro comercial o centro comunitario, o también en los hogares de los consumidores. Es recomendable utilizar un panel lo más grande posible. Este tipo de panel indica la verdadera aceptabilidad de un producto y también identificar defectos en los productos (Ramírez, 2012)

#### **2.2.8.1 Pruebas cuantitativas de consumo**

Según Ramírez (2012), durante esta prueba el investigador tendrá la capacidad de identificar las preferencias o rechazos asociados con los hábitos y prácticas alimentarias del consumidor.

Las pruebas de preferencia y aceptación son las más conocidas (Lawless, & Heymann, 2010). En las pruebas de preferencia a los consumidores, se les pide que indique cuál de las muestras es la que prefiere, mientras que en la prueba de aceptación a los consumidores se les presentan los productos y se les solicita que indiquen su nivel de agrado a través de una escala (Ramírez, 2012). Las pruebas

de aceptación también se conocen como nivel de agrado hedónicas (Clark, Costello, Drake & Bodyfelt, 2009).

Para medir la aceptabilidad de productos, existen diferentes pruebas; por ejemplo, uso de escalas hedónicas de 9 puntos, con el objetivo de determinar si existe diferencia entre los productos según la aceptación del consumidor. A los panelistas, se les solicita evaluar las muestras de diferentes productos, indicando el agrado de la muestra, marcando una de las categorías en la escala que va desde **me gusta muchísimo** hasta me **disgusta muchísimo**. La escala puede ser presentada de manera gráfica, numérica o textual, horizontal o verticalmente (Clark *et al.*, 2009). Los consumidores pueden asignar la misma categoría a diferentes muestras (Ramírez, 2012). Las muestras se deben presentar en recipientes iguales, codificados con números aleatorios de 3 dígitos; además, el orden de la presentación de la muestra también puede ser aleatorio para cada panelista (Ramírez, 2012).

## **CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO**

## **MARCO METODOLÓGICO**

En el siguiente capítulo se describen los procedimientos utilizados para realizar la investigación.

### **3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN**

La presente investigación cuenta con un enfoque cuantitativo, ya que se aplica un cuestionario para evaluar características sociodemográficas de los participantes en el estudio y su consumo de bebidas alcohólicas, así como un instrumento para determinar la aceptación de la bebida elaborada y una bebida comercial como control para comparar la aceptabilidad. Mediante análisis estadístico se analiza el grado de aceptación con relación a la bebida comercial y se relaciona la aceptación de estas bebidas con características sociodemográficas y el consumo de bebidas alcohólicas de los participantes. Además, la investigación es transversal, puesto que los datos se recolectan en un único momento.

Adicionalmente, se realiza un análisis químico de cuantificación de antioxidantes totales y contenido alcohólico del vino de rosa de Jamaica.

### **3.2 LOCALIZACIÓN DE LAS DIFERENTES FASES DEL PROYECTO**

El análisis de aceptación se lleva a cabo en el Instituto Profesional de Educación Comunitaria (IPEC) María Pacheco de Chacón, el cual se localiza en Costa Rica en la provincia de Alajuela, Cantón Central, 400 metros al norte de la iglesia la Agonía.

#### **Unidad de análisis**

Para este estudio se trabaja con personas entre 18-64 años, alumnos del Instituto Profesional de Educación Comunitaria (IPEC) María Pacheco de Chacón, en marzo del 2017, con el fin de evaluar la aceptación que puede tener el vino de rosa de Jamaica.

Respecto de la población de estudio, se contempla utilizar el total de la población (100 personas), ya que está dentro de la cantidad recomendada para realizar pruebas de aceptabilidad con consumidores (Ramírez, 2012).

La realización del estudio de aceptación requiere que la población se encuentre entre los 18 y 64 años debido a que según Jiménez (2012), el momento donde los sentidos del ser humano están funcionando de manera más óptima es a partir de los 20 años y su deterioro inicia en la tercera edad de la vida.

**Criterios de inclusión:**

- Quienes firman el consentimiento informado.
- Adultos nacionales o residentes.
- Personas que consumen vino
- Personas de ambos sexos

**Criterios de exclusión**

- Personas que indican presentar alergias alimentarias.
- Mujeres embarazadas o en período de lactancia.
- Personas que están consumiendo medicamentos.
- Personas que al momento del estudio se encuentren con alergia o infecciones virales.

**3.2.1 Fuentes de información**

La fuente de información primaria son los datos que los participantes suministran en el instrumento brindado, acerca de características sociodemográficas, consumo de bebidas alcohólicas (tipo y frecuencia) y la aceptación del vino de rosa de Jamaica.

Las fuentes de información secundaria están basadas en estudios científicos realizados con la rosa de Jamaica. También se requiere bibliografía que indique el proceso de elaboración del vino y otras fuentes para comparar la

aceptabilidad y composición del vino elaborado en el estudio con vinos realizados a partir de otras materias primas.

Por otro lado, el valor de antioxidantes en el vino de rosa de Jamaica no es conocido, por lo que se le realiza un análisis de antioxidantes totales y el contenido de alcohol en un laboratorio químico.

### **3.2.2 Identificación, descripción y relación de las variables**

La rosa de Jamaica (*H. Sabdariffa L*) es una planta malvácea que puede alcanzar de 1 a 3 metros de altura, su flor es de color rojo, de 3 a 4 cm de largo, está formada por cinco pétalos y tiene forma cónica, asemejando una pequeña amapola. Se utiliza en gastronomía (bebidas refrescantes, conservas, mermeladas) y tiene propiedades medicinales alternativas como hipertensivo, diurético. Se asocia con la prevención del desarrollo de diferentes tipos de cáncer y disminución del colesterol, entre otros (Meza, 2012).

Los antioxidantes son sustancias que forman parte de los alimentos y pueden prevenir los efectos adversos de especies reactivas acerca de las funciones fisiológicas normales de los humanos (Coronado, Vega, Gutiérrez, Vázquez, & Radilla, 2015).

La aceptación es la interacción que existe entre un alimento con los sentidos del ser humano como el gusto, olfato, tacto y vista en un momento determinado (Costell, 2001).

La línea de la investigación en estudio evalúa la cantidad de antioxidantes en el producto final (vino de rosa de Jamaica) ya que es una característica bastante importante tanto en la rosa de Jamaica como en los vinos de uva. Además, se determina el porcentaje de alcohol ya que para el estudio se necesita conocer ese dato para poderlo relacionar con las kcal, debido a que no se realiza un análisis completo de los nutrientes.

La relación entre el vino de rosa de Jamaica y la aceptación sigue la línea del análisis sensorial; además se compara con una muestra de vino comercial para determinar si el vino de rosa de Jamaica es más, igual o menos aceptable en comparación con un vino de uva ya establecido en el mercado, porque independientemente de las propiedades nutricionales, es muy importante ver su potencial.

### **3.3 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES**

Las variables a estudiar son características del vino: cantidad de antioxidantes, cantidad de alcohol, calorías aportadas por el alcohol y aceptación evaluada por los consumidores. En la población de estudio, se van a determinar algunas características sociodemográficas y su perfil de consumo de bebidas alcohólicas. La operacionalización de dichas variables se presenta en la tabla N° 6.

**Tabla 6:** Operacionalización de las variables

Objetivo específico	Variable	Definición conceptual	Dimensión	Definición operacional	Indicador	Definición instrumental	Fuentes de información	Resultados
Evaluar las características sociodemográficas y hábitos de consumo de bebidas alcohólicas de los panelistas para ver su	Sociodemográfica	Es la ciencia que estudia las poblaciones humanas, su dimensión, estructura, evolución y características generales.	Edad	Años	Años cumplidos	Cuestionario	Personas entrevistadas	% de personas de cada edad
			Sexo	Género	Masculino Femenino			% de personas de cada sexo
			Estado civil	Estado civil actual	Casado Divorciado Unión libre Soltero Viudo			% de personas de cada estado civil

efecto sobre la aceptabilidad	Hábitos de consumo de bebidas alcohólicas	Comportamiento repetido regularmente de consumir o gastar en productos, bienes o servicios para satisfacer necesidades primarias o secundarias	Frecuencia de consumo de bebidas alcohólicas	Cantidad de veces que consumen bebidas alcohólicas	Todos los días/ 2-3 veces por semana/ 1 vez por semana/ 2-3 veces al mes/ 1 vez al mes/ ocasionalme nte	Cuestionario	Personas entrevistada s Personas entrevistada s	% de personas que consumen alcohol en cada rango de tiempo estudiado
			Tipo de bebidas alcohólicas que consume	Tipo de bebidas alcohólicas que consume	Bebidas destiladas Vino Cerveza			% de personas que consumen bebidas destiladas, y fermentadas sin destilar

Comparar contenido de antioxidantes y alcohol de vino de rosa de Jamaica con datos teóricos de vino tinto	Antioxidantes	Cualquier molécula capaz de prevenir o retardar la oxidación (pérdida de uno o más electrones) de otras moléculas.	Antioxidantes	μmol Trolox equivalente /L vino	μmol Trolox equivalente /L)	Análisis químico	Laboratorio de análisis químico	μmol Trolox equivalente / copa de vino
	Alcohol	Líquido incoloro e inflamable, de olor extremadamente fuerte y que se obtiene por la fermentación del vino o destilación otros licores.	Etanol y metanol	mL de alcohol/ 100 mL de vino	mL etanol/ 100 mL de vino  mL metanol/ 100 mL de vino	Análisis químico del vino de rosa Jamaica  Artículos científicos de vinos	Laboratorio de análisis químico y literatura	% de etanol y metanol en 100 mL del vino de rosa Jamaica y de otros vinos

Determinar el valor calórico aportado por el alcohol y azúcares en el vino de rosa de Jamaica	Valor calórico	El valor calórico de un alimento es proporcional a la cantidad de energía que puede proporcionar al quemarse en presencia de oxígeno. Se mide en calorías.	Calorías (Kcal) aportadas por el alcohol y azúcares	Total, Kcal aportadas por el alcohol y azúcares en 100 mL de vino	Examen de etanol y de la medición de grados Brix según se obtienen las calorías de forma teórica	Análisis químico y dato teórico de kcal aportadas por gramos de alcohol y carbohidratos	Laboratorio de análisis químico	Las kcal aportadas por alcohol y carbohidratos en 100 mL del vino
---	----------------	--	---	---	--	---	---------------------------------	---

Analizar la aceptación del vino de rosa de Jamaica y compararlo con el vino tinto	Aceptación	Interacción entre el alimento y los sentidos de la persona en un momento dado	Aceptación general	Nivel de aceptabilidad	Me gusta extremadamente, mucho, moderadamente o ligeramente No me gusta ni me disgusta Me disgusta ligeramente, moderadamente, mucho o muchísimo	Cuestionario con escala hedónica de 9 puntos	Los consumidores	Alimento muy aceptado, poco aceptado o rechazado
---	------------	---	--------------------	------------------------	--	--	------------------	--

Fuente ( Elaboración propia,2017)

### **3.4 LOCALIZACIÓN DE LAS DIFERENTES PRUEBAS O ANÁLISIS DEL PROYECTO**

La elaboración de todas las pruebas preliminares del vino de rosa de Jamaica se efectúa en el laboratorio de Bromatología de la Universidad Hispanoamericana, sede ubicada en Barrio Aranjuez, San José.

El producto definitivo se realiza en la casa de la investigadora ubicada en Desamparados de Alajuela, debido a que la temperatura favorecía la fermentación.

Los análisis de antioxidantes se realizan en el laboratorio del Centro Nacional de Ciencia y Tecnología de alimentos (CITA) de la Universidad de Costa Rica (UCR) y las pruebas de aceptabilidad se realizan en el Instituto Profesional de Educación Comunitaria (IPEC) María Pacheco de Chacón, en Alajuela.

### **3.5 ELABORACIÓN DEL VINO**

#### Materia Prima y equipo para elaborar el vino

Para la elaboración del vino, se utiliza agua embotellada (Cristal, Costa Rica), rosa de Jamaica, que se adquiere en diferentes lugares, uno para cada lote de vino (Producto Nacional, del Mercado Central de San José, Mercado de Cartago y Mercado de Alajuela, el último se compra en el supermercado Más x Menos, distribuidora Mary, Guatemala), bicarbonato de sodio (Arm Hammer, México), azúcar (Doña María, Costa Rica), levadura para vino (Red Star, Bélgica). El equipo utilizado y sus características se muestran en la tabla N° 7

**Tabla 7:** Equipo utilizado y sus características

<b>Categoría</b>	<b>Capacidad</b>	<b>Marca <sup>®</sup></b>	<b>Sensibilidad</b>
Olla de acero inoxidable	5 litros	Monix	NA
Cucharón para revolver	NA	Norpro	NA
Balanza de bolsillo electrónica	500 g	Silvano	0,1 g
Recipientes plásticos para pesar ingredientes	240 mL	Sin marca	NA
Cucharas de metal	15 mL	Master	NA
Plantilla de inducción magnética	200 watts- 1500 watts	Navar quemador semi-industrial	NA
Termómetro de mercurio	86,1°C	Sin marca	20,6 °C
Refractómetro digital	82% brix	Premier	0,1% brix
pH-metro	0	HANNA	14
Botella plástica	1.75 L	Cristal	NA
Trampas de aire			

NA= No aplica

Fuente (Elaboración propia, 2017)

## **Formulación y proceso de elaboración del vino:**

El proceso de la elaboración del vino se adapta de diferentes estudios de la literatura, en los que se especifica cantidad de los ingredientes y etapas del procedimiento de vinos a base de frutas diferentes a la uva, además de una entrevista con el señor Ricardo Quesada, dueño de una fábrica de licores.

La fórmula base se presenta en la tabla N° 8. La cantidad de azúcar se define mediante pruebas preliminares, ya que se observa que el mosto (líquido base para la fermentación) no contiene sólidos totales (grados Brix) y se requiere que el mismo tenga 18 °Brix, asimismo el pH debe ser de 3,5 por lo que se hacen pruebas en el laboratorio para estimar el contenido de bicarbonato requerido para ajustar ese pH, ya que el mosto inicial es muy ácido (pH 2,3) y el contenido de levadura será de 0,02 % (Hernández, 2003; Quesada, 2017).

**Tabla 8:** Formulación de la base del vino de rosa de Jamaica para cada lote de 1 litro

<b>Ingrediente</b>	<b>Masa/ volumen</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Agua	1000 mL	82,3%
rosa de Jamaica	15,7g	1,2%
Bicarbonato de sodio	0,5 g	0,04%
Azúcar	197 g	16,2%
Levadura de vino	0,3 g	0,02%

Fuente (Elaboración propia, 2017)

El proceso de elaboración se resume en la figura N° 2, cada etapa se describe a continuación:

Lavado: Se lava el equipo a utilizar con agua y jabón, luego con agua hirviendo y luego se desinfecta con una solución de alcohol (10 mL de alcohol / L de agua), para evitar contaminación.

Pesado: Se pesan todos los ingredientes con balanza de bolsillo electrónica (Silvano), para la obtención de 1L de vino (cantidad para 1 lote), cada ingrediente previamente pesado se mantiene separado hasta su posterior uso.

Mezclado: Se mezcla en una olla la rosa de Jamaica (madura y seca) con el agua.

Cocción: Se cocina la rosa de Jamaica con el agua a fuego medio hasta una temperatura de 85 °C por 3 minutos y se aparta del fuego (Quesada, 2017).

Colado: Se cuela la solución con un colador para eliminar las flores de Jamaica.

Mezclado: se incorpora el azúcar a la solución, en cantidades determinadas sobre la base del peso de la solución, se estableció la masa necesaria de azúcar mediante pruebas preliminares, para que la solución alcance 18 □ Brix, según lo recomendado por Quesada (2017). Producto de la cocción (evaporación) y colado se pierde masa, por lo que el mosto resultante del mezclado es alrededor de 1 L.

Corrección del pH: Se le agrega bicarbonato de sodio a la mezcla para disminuir la acidez, y ajustar el pH de 3,5 según lo recomendado para un buen desarrollo del vino y evitar riesgo microbiológico, por crecimiento de microorganismos indeseables (Hernández, 2003). Para establecer la cantidad de bicarbonato necesaria, se habían realizado pruebas preliminares de laboratorio, midiendo el pH con un pH-metro (HANNA, España).

Enfriamiento: Se deja enfriar la solución a una temperatura de 32 °C, para poder adicionar la levadura sin que se inactive, ya que esta no puede ser sometida a altas temperaturas (Quesada, 2017).

Inoculación: se mezcla la levadura de vino (*Saccharomyces cerevisiae*) con 3 mL de agua a 32 °C, y 1g de azúcar, se tapa y se deja reposar por 10 minutos para activar la levadura. Posteriormente, se agrega al mosto (Quesada, 2017).

Almacenamiento: Se utilizan botellas plásticas de agua que vienen debidamente higienizadas, para evitar contaminación al momento de almacenar el vino.

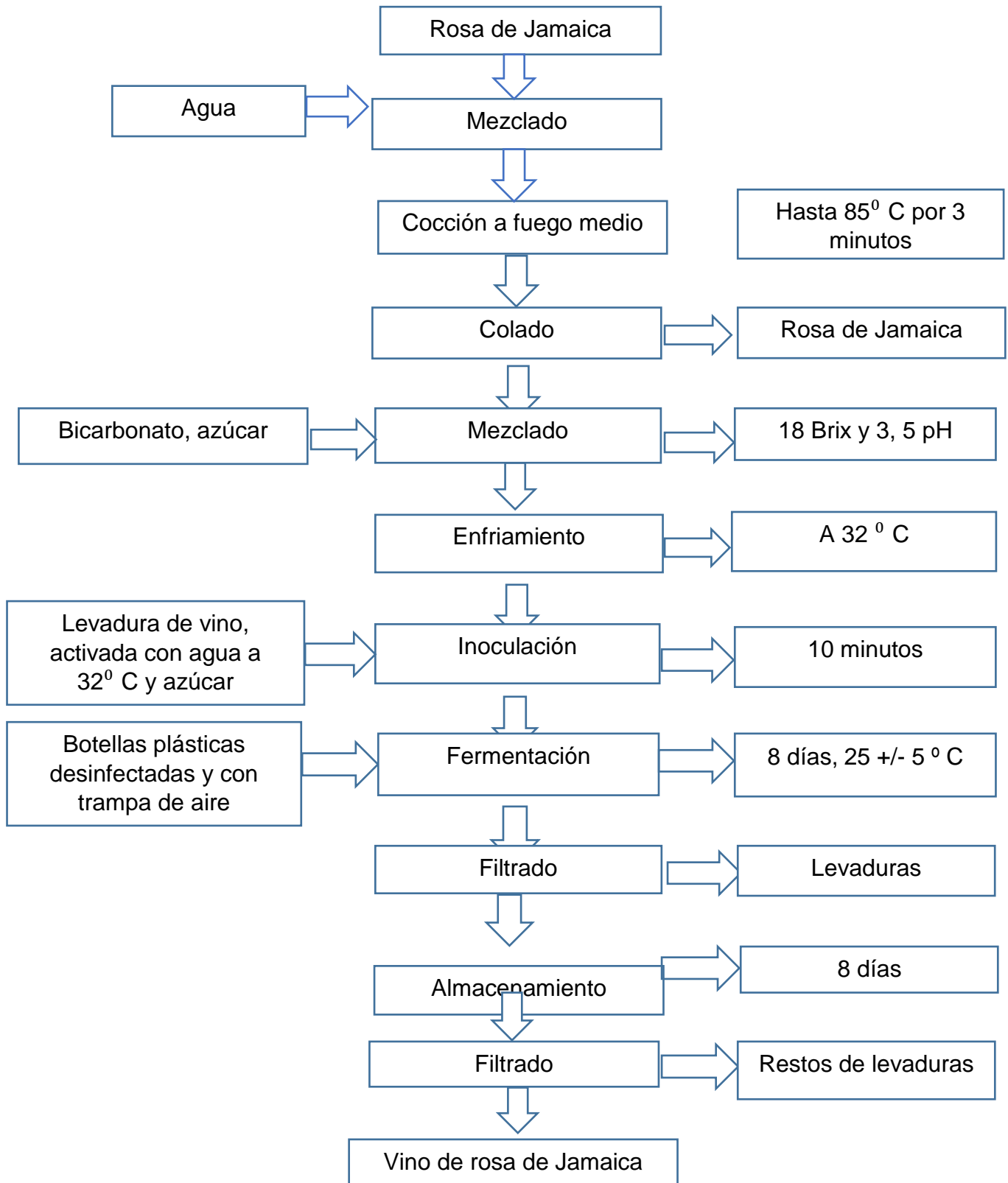
Fermentación: Se deja fermentando la solución por 8 días, a temperatura ambiente 26 ° C +/- 5 ° C. Para que este proceso fuera exitoso, se utilizan unas botellas plásticas de agua comercial con tapón para introducir una trampa de aire y que la solución lograra liberar el exceso de CO<sub>2</sub> de la solución hacia la trampa.

Además, se envolvió la botella con papel aluminio para evitar la degradación de las antocianinas de la rosa de Jamaica, que es propiciada por la luz.

Filtración: A los 8 días posteriores a la fermentación, se filtra el vino con un filtro de café para eliminar toda la levadura que se encontró al fondo de la botella.

Almacenamiento: se almacena por 8 días, a temperatura ambiente, según el meteorológico Nacional de Costa Rica se maneja un rango de temperatura de 20 - 27 °C en Desamparados de Alajuela para el primer trimestre del año.

Filtración: Al transcurrir los 8 días de almacenamiento, se vuelven a filtrar el vino con un filtro de café para eliminar el resto de impurezas presentes en el vino.



**Figura 2:** Diagrama de flujo de la elaboración del vino de rosa de Jamaica

Para la elaboración del vino de rosa de Jamaica, se elaboran 4 lotes de vino para obtener un total de 2 ½ L, cantidad necesaria para la prueba de aceptabilidad.

Para dichos lotes, se utiliza rosa de Jamaica de diferentes comercios, con el objetivo de dar una mayor validez al análisis químico de los antioxidantes totales y alcohol, ya que para dicho análisis se toma una muestra de 25 mL de cada uno de los lotes, que se mezclan y se analiza como una sola muestra, esto con el fin de mejorar la confiabilidad del resultado. También se mezclan los lotes para evitar variación en las muestras del análisis sensorial, ya que las repeticiones de dicho análisis equivalen a los panelistas.

### **3.6 ANÁLISIS PRELIMINAR DE LOS INSTRUMENTOS**

Preliminarmente, se realiza una prueba de agrado general en el laboratorio de Bromatología de la Universidad Hispanoamericana, con 10 consumidores de vino a los cuales se presenta el vino de rosa de Jamaica y un vino tinto comercial, en recipientes plásticos, codificados con un número de 3 dígitos seleccionados al azar. Este se realiza para validar el instrumento. A cada panelista, se le solicita indicar cuánto le agrada la muestra, mediante el uso de una escala hedónica de 9 puntos para calificar la muestra, esto con el fin de poder mejorar el instrumento si fuese necesario. Además, se les entrega un cuestionario acerca de características sociodemográficas y del consumo de bebidas alcohólicas. El objetivo es validar estos cuestionarios y realizar las mejoras necesarias de los instrumentos, antes del estudio definitivo

### 3.7 MÉTODOS DE ANÁLISIS

#### **Análisis sensorial de aceptación del vino**

Para la realización del panel, este se ubica en un área de la misma institución que se encuentre separada del resto de la población, iluminada, silenciosa y sin olores. En esta área, se arman 3 sitios separados uno de otro para una mayor validez de la prueba y evaluar la aceptabilidad del vino de rosa de Jamaica y de un vino de uva comercial.

Se hace el ingreso de los participantes al área de 3 en 3 panelistas, y se les brinda el consentimiento informado para tener constancia de que aceptan participar en el estudio. Luego de ingresar se les brinda el cuestionario con preguntas de datos socio demográficos, y consumo de bebidas alcohólicas. Posteriormente, se evalúa la aceptación con una escala hedónica de 9 puntos con los descriptores extremos, donde cada panelista evaluará las 2 muestras: vino de rosa de Jamaica y del vino tinto que se encuentran ya ubicadas en cada panel. Cada muestra de 25 mL de vino fue servida en recipientes plásticos rotulados con código de 3 dígitos diferentes, elegidos de manera aleatoria; además, se sirvieron de forma balanceada (cada muestra se sirve de primera el mismo número de veces) para evitar fenómenos de error.

### Análisis químico del vino

Se envía una muestra de 100 mL de vino de rosa Jamaica al laboratorio del CITA (Centro Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos), quienes analizan la cantidad de antioxidantes por espectrofluorometría (P-SA-MQ-037) y el contenido de etanol y metanol, mediante cromatografía de gases (GC-FID, P-SA-MQ-052).

A partir del contenido de etanol, se calcula el aporte de calorías, utilizando como factor 7 Kcal/ g alcohol (Carbajal, 2013)

### Medición de grados brix de los vinos

Se midió los grados brix del vino comercial y el vino de rosa de Jamaica, ambos a temperatura ambiente, con el uso de un refractómetro (Premier) de 0-30 brix.

### 3.8 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para evaluar qué bebidas alcohólicas son las más consumidas por la población en estudio se realiza una distribución de frecuencia. De igual modo, se realiza una distribución de frecuencia con las variables sociodemográficas género y edad.

Para valorar si hubo diferencia en aceptación de los vinos, se aplica la prueba t de student para muestras independientes, en cuanto a la edad para ver si había diferencias entre grupos de edades para las calificaciones de los vinos, se utiliza la prueba Anova.

Para analizar si existían diferencias entre el vino tinto comercial y el de flor de Jamaica, se utiliza una prueba t para medidas repetidas o pareadas, ya que la misma persona califica los mismos tipos de vino. Además, para las calificaciones de las muestras de vino se normalizan los puntajes en una escala de 0 a 100.

Se realiza una prueba de contrastes multivariados Lambda Wilks, para evaluar el efecto de la edad, sexo y bebida que más consumen los participantes acerca de la aceptabilidad general de los vinos.

Se define un nivel de significancia del 5% para todas las pruebas aplicadas.

## **CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS**

## **4. ANÁLISIS DE RESULTADOS**

En este capítulo de la investigación, se exponen los datos recolectados durante la etapa de campo, que consistió en evaluar la aceptabilidad de un vino fabricado artesanalmente a partir de rosa de Jamaica, dichos resultados se analizan en orden, de acuerdo con los objetivos específicos de la investigación.

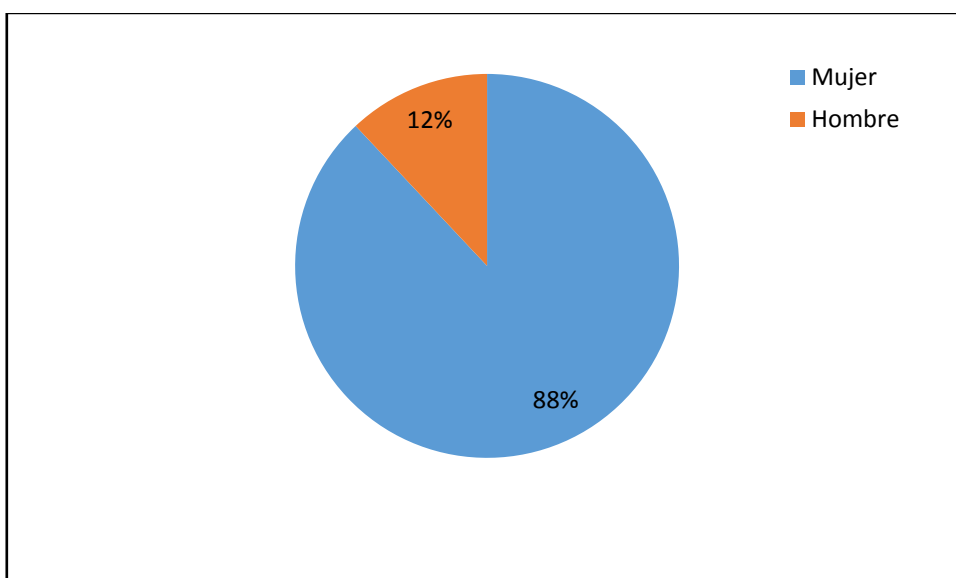
### **4.1 Principales características socio-demográficas de los estudiantes del Instituto Profesional de Educación Comunitaria María Pacheco de Chacón, en el periodo de Febrero – Marzo del 2017.**

Según un estudio realizado en Francia para determinar si las personas prefieren ciertos tipos de sabores en los alimentos, como salados o dulces, el sabor es un determinante importante de las elecciones alimentarias y la ingesta dietética; pero además existen factores como los sociodemográficos, psicológicos y de estilo de vida que también se encuentran relacionados con el consumo de alimentos y el gusto (Lampuré, *et al.*, 2015). Por esto, para realizar esta investigación se toman en cuenta las características sociodemográficas para relacionarlas con la aceptabilidad del vino de rosa de Jamaica.

A continuación, se presentan los resultados con su respectivo análisis respecto de los datos sociodemográficos de la población en estudio.

La figura N°3 presenta la distribución de los consumidores que participan en el estudio según su género, lo que permite definir que en la población de estudio predominan las mujeres.

**Figura 3:** Distribución por género de la población de los estudiantes del IPEC, Alajuela, participantes de estudio, febrero-marzo 2017



Fuente (Elaboración propia, 2017)

Al observar los resultados obtenidos, se aprecia que del total de 100 encuestados el 88% son mujeres y la minoría son hombres, tan solo un 12 %.

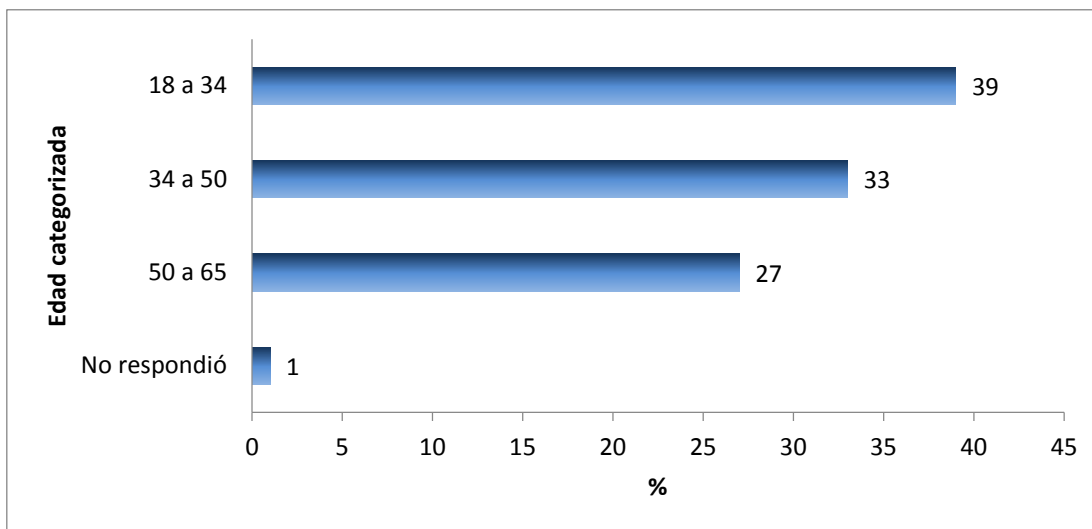
Se considera importante analizar la variable género dentro de la población en estudio, ya que a nivel teórico se ha visto una relación importante entre este y el consumo de vino. Según el consejo de mercado de vino de Estados Unidos, la

mayoría de los consumidores de vino en California son las mujeres con un 54%, en comparación con los hombres con un 46 %, (California Association of Winegrape Growers [CAWG], 2015). Sin embargo, en España se reporta lo contrario, en un estudio realizado por la Universidad Politécnica de Valencia, se indica que el hombre es un mayor consumidor de vino que la mujer, aunque se menciona que el consumo de vino por parte de la mujer va en aumento, casi equiparando al del hombre, dicho comportamiento se atribuye al interés que suscitan las propiedades saludables asociadas al vino (Van der Weig, 2013).

Como otro dato importante, en la publicación de una consultora(área del vino) especializada en vinos (Argentina), se menciona que las mujeres están más dispuestas a gastar dinero en comprar vino que los hombres (Graffigna, 2013). Además, concuerda con el estudio que se realiza en la Universidad Politécnica de Valencia, en que el consumo de vino por parte de las mujeres ha ido en aumento. Esto se debe a que ya hay más participación laboral por parte de las mujeres y por consiguiente tienen mayor ingreso. Por otro lado, se menciona que en Estados Unidos el 80% del vino es comprado por las mujeres (Graffigna, 2013).

Otra variable que se analiza en la población de estudio fue la edad que predomina en los participantes de esta la investigación. En la figura N°4, se muestra la distribución de edad dentro de los participantes del estudio.

**Figura 4:** Porcentaje de participantes según grupo de edad, en la población de los estudiantes del IPEC, Alajuela, febrero-marzo 2017



Fuente (Elaboración propia, 2017)

En los resultados obtenidos para grupos etarios que se muestran en la figura 4, se puede observar que es muy variada la muestra, ya que se encuentran estudiantes de todas las edades, pero de igual forma siempre hay una categoría que predomina y proviene del grupo etario que se encuentra entre los 18 hasta los 34 años con un 39% de la muestra, seguido a este se encuentran aquellos estudiantes que tienen entre 34 a 50 años con un 33%, y como minoría la población que se encuentra entre los 50 a 65 años con un 27% y solo una persona no indica su edad.

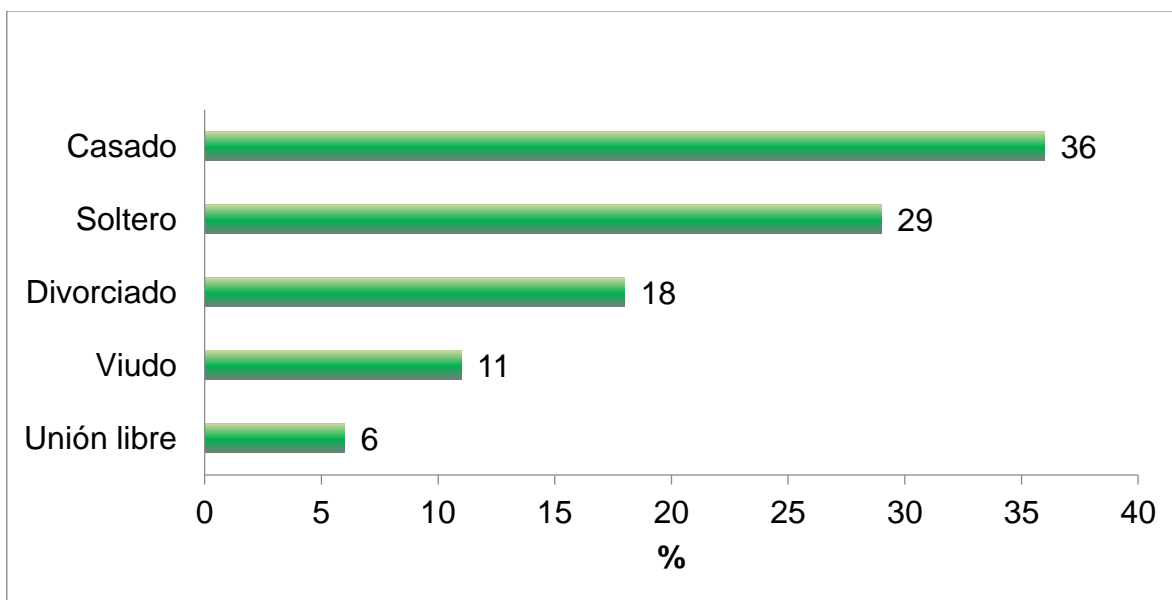
Según indica la Encuesta de Consumidores Estadounidenses de Vino del 2016, realizada por la Universidad Estatal de Sonoma, el grupo etario es una variable que está relacionada con el consumo de vino. En este estudio, se determina para una muestra de 1081 consumidores de vino, equilibrada en cuanto a género ( 58% mujeres y un 42% hombres), que un 40% de los consumidores de vino local en EE.UU son de la generación llamada “Baby Boomers” que va desde los 51 a los 69 años, un 29% son los “Millennials” que van desde los 21 a 39 años de edad, un 22% corresponde a la generación X con edades entre 40 y 50 años y por último un 9% los de 70 años o más.

Se indica en dicha encuesta que los principales consumidores de vino son las personas que se encuentran dentro del rango de edad de los 51 a los 69 años (Thach & Chang, 2016). La Asociación de productores de vino de uva de California 2015, concuerda con la encuesta de consumidores estadounidenses de vino del 2016, en que los mayores consumidores de vino son los de grupo “Baby Boomers” o sea la población que va de los 51-69 años (CAWG, 2015).

La presente investigación cuenta con un total de 100 encuestados con una distribución bastante uniforme en cuanto al grupo etario evaluado, el cual incluye las diferentes clasificaciones que se mencionan anteriormente. “Baby Boomers”, generación X y los “Millennials”; sin embargo, el adulto joven de edades entre los 18 y 34 años que corresponde al grupo de los “Millennials” son los que predominan dentro de la muestra y los de menor cantidad son los que se clasifican como “Baby Boomers” que van desde los 51 a los 69 años.

Por último, entre los aspectos sociodemográficos de interés en los consumidores del estudio, se evalúa el estado civil que más destaca dentro de la población en estudio. Los resultados se observan en la figura N°5.

**Figura 5:** Porcentaje de participantes según estado civil, IPEC de Alajuela, febrero-marzo, 2017



Fuente: (Elaboración propia, 2017)

Se observa que dentro de la población en estudio (100 encuestados), el estado civil es bastante variado, pero de igual forma siempre existe una categoría que predomina. En este caso, es la categoría de casado con un 36 %, posteriormente la de soltero con un 29%, luego los divorciados con un 11% y, por último, los que viven en unión libre con un 6%.

Según un estudio que se realiza en Australia por la Universidad de Charles Sturt, a través de un reporte de exploración de datos estadísticos, el cual indica que existe un enlace entre los consumidores de vino y el estado civil. En este caso, se habla de que las personas casadas son las que consumen vino con mayor frecuencia a la semana. Como otro dato curioso que aporta este artículo es que, entre los distintos estados maritales, las personas casadas prefieren más el vino rojo, aunque por una pequeña diferencia en comparación con el resto (Ovington, Saliba, MacDonald & Bruwer, 2013).

En el caso de este estudio, el principal segmento de la población según el estado marital es el de los casados, por tanto según el estudio que se realizó en la Universidad de Charles Sturt, el grupo que más consume vino con mayor frecuencia a la semana es el de los casados. Este es el grupo más representativo entre los que evalúan el vino de rosa de Jamaica; además, es importante resaltar que según el estudio mencionado, el vino que más le gusta a las personas casadas es el vino rojo. Esto podría ser positivo, ya que en la presente investigación se evalúa un vino de rosa Jamaica (rojo), el cual es un vino análogo del vino tinto.

A continuación, se evalúan los hábitos de consumo de bebidas alcohólicas de los estudiantes en el estudio para enriquecer más la investigación.

**Tabla 9:** Clasificación según tipos de bebidas alcohólicas que más consumen los estudiantes del IPEC de Alajuela, durante febrero-marzo, del 2017

<b>Bebida que más consume el participante</b>	<b>% de panelistas</b>
<b>Bebidas destiladas como ron, whisky y vodka</b>	20
<b>Cerveza</b>	22
<b>Vino</b>	55
<b>No respondió</b>	3

Fuente (Elaboración propia, 2017)

Según se expone en la tabla anterior sobre los tipos de bebidas que más consumen los 100 participantes; se observa que más de la mitad (55%) consume vino, luego cerveza con un 22%; por último, los que consumen bebidas destiladas son un 20%, solamente el 3% no respondió a esta pregunta.

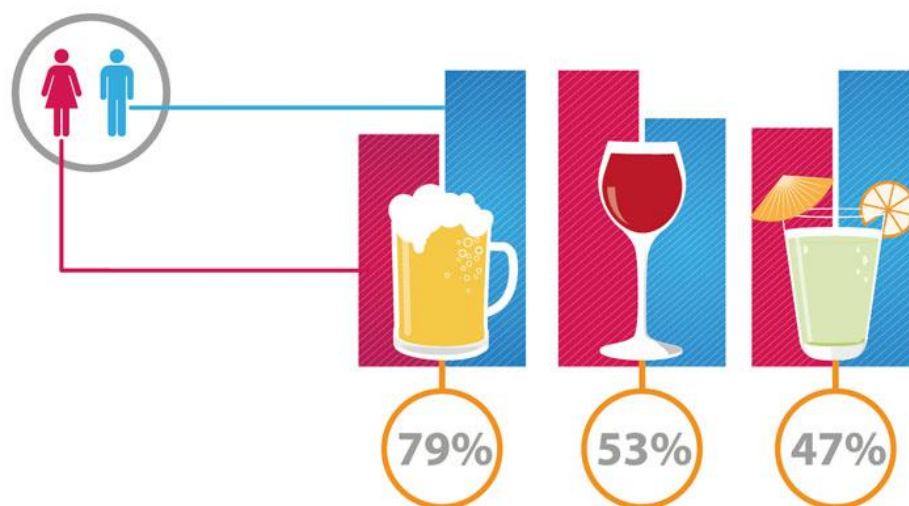
Un estudio que se realiza en Perú por medio de la revista peruana de Drogodependencias, se toma una muestra de 1081 estudiantes de 2 universidades privadas y 1 pública que indica que el tipo de bebida preferida por parte de la población es la cerveza con un 58%, un 20% licores, seguidos de un 11% de vino, 8% para más de una opción, y un 3 % de otras (Chau & Oblitas, 2007).

Para efectos de este estudio, se busca analizar el comportamiento que tienen los costarricenses con respecto del consumo de las bebidas alcohólicas, para

comparar si existe el mismo patrón que a nivel internacional mencionado anteriormente.

Según un estudio a nivel nacional, ver figura N° 6, se menciona que en Costa Rica la bebida alcohólica que más se consume es la cerveza, seguida por el vino y las bebidas destiladas, el grupo restante corresponde a otro tipo de bebidas alcohólicas, esto coincide con el estudio que se realiza en Perú, donde también la bebida más consumida por la población era la cerveza (Seever Alfaro, 2013).

**Figura 6:** Relación entre el sexo y el tipo de bebida alcohólica consumida en Costa Rica



Fuente (Seevers Alfaro, 2013)

Según el estudio de Seevers Alfaro (2013), el vino se posiciona como la segunda bebida de preferencia por los costarricenses. Además, se compara el consumo de vino según el sexo y se menciona que existe un mayor consumo de vino por parte de las mujeres en comparación con los hombres, lo cual indica que sigue la misma línea que en el estudio que se realizó en California (CAWG, 2015) y es un factor positivo para esta investigación con el vino de rosa de Jamaica, donde el 88% de las encuestadas son mujeres. Las bebidas de menor consumo por parte de ambos sexos son las bebidas destiladas. Como otro dato importante, se menciona que las mujeres de 65 años de edad son las que consumen más vino en Costa Rica (Seevers Alfaro, 2013).

Según un estudio sobre los patrones de consumo de bebidas alcohólicas en Costa Rica que realiza la organización sin fines de lucro Educalcohol, con el apoyo de la Unidad de Servicios Estadísticos de la Escuela de Estadística de la Universidad de Costa Rica, se menciona que cerca del 40 % de la muestra consultada consume alcohol menos de una vez al mes, luego un 20,7 % los que consumen de 2 a 3 veces al mes, 1 vez al mes 20,4% y con un 18% consumen con una frecuencia semanal, lo que indica que en la población costarricense no predomina el consumo regular de alcohol, pues también se destaca en el estudio que el 54,3% de la población no lo ingiere.(Seevers Alfaro, 2013). Para continuar evaluando la frecuencia de consumo en Costa Rica, parte de este estudio es evaluar la frecuencia de consumo propiamente del vino, que es el producto que se va a analizar.

**Tabla 10:** Frecuencia de consumo de vino en estudiantes de la Institución

Frecuencia de consumo	% de participantes
Todos los días	1
2 ó 3 veces por semana	3
1 vez por semana	6
2 ó 3 veces al mes	9
1 vez al mes	9
Ocasionalmente	68
No respondió	4

Fuente (Elaboración propia, 2017)

Según muestran los resultados de la frecuencia de consumo de los 100 participantes, un 68% de la población consume vino ocasionalmente, un 9% lo consume 2 a 3 veces al mes y un 9% de los participantes lo consumen 1 vez al mes, luego un 6% respondió que consumen 1 vez a la semana, un 3% los que toman de 2 a 3 veces por semana y solo 1% de los participantes menciona que toma todos los días vino, sin incluir al 4% de los participantes que no respondieron a esta pregunta. Debido a estos resultados, es notable que los participantes de la población en estudio no son consumidores regulares de vino, pues en su mayoría lo consumen ocasionalmente.

CAWG (2015) se refiere a que la frecuencia consumo que más sobresale en la población es la de consumir de 2 a 3 veces por semana, pues se tiene un

porcentaje de un 25%, con un 23% se encuentran los que consumen de 2 a 3 veces por mes, seguidamente están los que consumen 1 vez a la semana con un 17%, luego los que consumen menos de 2 a 3 veces al mes con 16%, posteriormente los que consumen 1 vez al mes con 11% y todos los días es la manera en que menos se consume vino, con un 8%. En resumen, la frecuencia de consumo de vino según esa encuesta realizada en California es de 2 a 3 veces por semana, pero la fracción de la población en este estudio que tiene ese consumo (alto o regular) es pequeña.

Según una empresa especializada en estudios de mercado y realización de encuestas, menciona que en México regularmente el vino no es la primera opción al elegir un trago, ya que prefieren el tequila o la cerveza; sin embargo, existe una gran cantidad de personas que sí lo disfruta.

Se realiza una encuesta a 100 personas acerca de hábitos de consumo de vinos, donde la frecuencia de consumo de vino fue de un 41% los que toman una que otra vez al mes, seguidamente el 26% consumen 1 - 2 veces por semana, un 16% menciona que casi nunca, 9% de 2-3 veces por semana y un 8% que no toma vino (Mercawise, 2014).

Las encuestas realizadas en diferentes países (Estados Unidos-California, México y Costa Rica) muestran que son países donde el consumo de vino no es tan alto ni regular pero que de igual forma sí existe una gran cantidad de personas que lo consumen pero de una manera más ocasional. El patrón de consumo de Costa Rica y México es más similar, ya que su mayoría consume 1 vez al mes o

inclusive menos, mientras que en California su frecuencia de consumo es mayor, su mayoría consume de 2 a 3 veces por semana vino.

#### **4.2 Comparación entre la aceptación del vino de rosa de Jamaica y un vino tinto comercial.**

En este apartado, se muestran los resultados de la prueba de aceptabilidad general con los 100 consumidores, se midió la aceptabilidad en general y no así de características individuales, porque la población no estaba representada por un panel de consumidores entrenados (Lawless & Heymann, 2010). Como se utiliza una escala relativa para el análisis, se requiere utilizar como control o referencia un vino de uva, en este caso tinto, por ser el vino de estudio de una coloración rojiza. Ambos vinos fueron valorados por la población, sin que los participantes supieran que una de las muestras era tinto de uva comercial y cuál era el vino de rosa de Jamaica. Aunque la escala de análisis tenía atributos que son cualitativos y ordinales, se asignan puntajes numéricos a cada uno de los descriptores para efectos del análisis estadístico. En la tabla N°11, se observa el resultado de la prueba de t-student, mediante la cual se determina que existe diferencia significativa entre la aceptabilidad de ambos productos.

**Tabla 11:** Aceptabilidad de vinos en estudiantes de la institución Profesional María Pacheco durante febrero-marzo del 2017

Vino	Media	Desviación típica	Valor t	gl	Significancia
Tinto comercial	56,0	27,3	-8,22	99	<b>0,0</b>
Flor de Jamaica	82,6	21,5			

Fuente (Elaboración propia, 2017)

La aceptación para el vino de rosa de Jamaica es mayor en comparación con la del vino tinto de uva, marca Don Simón, según los datos estadísticos la media de aceptación del vino tinto es 56,0, mientras que en el vino de rosa de Jamaica presenta una media de 82,6. Esto se considera positivo porque permite ver que el producto artesanal desarrollado en esta investigación es incluso más aceptable para los consumidores que un vino que ya se vende en el mercado.

Para analizar a qué se atribuye dicha diferencia de aceptación, se hace un análisis de las variables que se estudiaron tales como las características socio – demográficas y tipos de bebidas que consumen los panelistas. Para determinar si estadísticamente estas influyen sobre la aceptación de los vinos; sin embargo, los resultados no muestran una relación estadísticamente significativa ( $p > 0,05$ ) entre

las variables sociodemográficas analizadas, o la bebida que más consumen los participantes con la aceptación de vinos, ver Tabla N°12. Esto se demuestra mediante un análisis multivariado para analizar la influencia de las variables edad, sexo y tipo de bebida sobre la aceptabilidad. A pesar de que anteriormente se explica que hay estudios que indican que las mujeres consumen más vino, y que ciertos grupos etarios tienen un mayor consumo de vino, en el caso de esta investigación dichas variables no afectan los resultados.

**Tabla 12:** Resultados del análisis de contrastes multivariado entre las variables estudiadas para analizar si influye sobre la aceptabilidad de los vinos

<b>Contrastes multivariados: Lambda de Wilks</b>					
<b>Efecto</b>	<b>Valor</b>	<b>F</b>	<b>Gl de la hipótesis</b>	<b>Gl del error</b>	<b>Sig.</b>
<b>Sexo</b>	0,960	1,642	2,000	79,000	0,200
<b>Edad</b>	0,993	0,136	4,000	158,000	0,969
<b>Bebida</b>	0,986	0,275	4,000	158,000	0,893
<b>Sexo*Edad</b>	0,973	0,552	4,000	158,000	0,698
<b>Sexo*Bebida</b>	0,980	0,397	4,000	158,000	0,810
<b>Edad*Bebida</b>	0,953	0,481	8,000	158,000	0,868
<b>Sexo*Edad*Bebida</b>	0,958	0,857	4,000	158,000	0,491

Fuente (Elaboración propia, 2017)

Al no tener variables que expliquen la diferencia significativa ( $p < 0,05$ ) entre la aceptación del vino tinto comercial y el de rosa de Jamaica artesanal, se decide realizar investigación, respaldada por artículos científicos, de posibles causas o características que tiene el vino de rosa de Jamaica que lo hace tan aceptable entre los 100 estudiantes del IPEC en Alajuela.

Para empezar una de las características que se considera que influye en la aceptabilidad del vino de Jamaica en comparación con el vino tinto comercial es el sabor dulce que tiene el vino de rosa de Jamaica. Esta es una apreciación sensorial no medible en el estudio, porque no se tenían panelistas entrenados; no obstante, se ha podido corroborar mediante el análisis del contenido de grados brix o sólidos solubles, que en este caso se relacionan con el contenido de azúcares. El vino de rosa de Jamaica cuenta con 9,8 brix, lo que indica que tiene alrededor de un 10% de azúcares y que es más dulce que el vino tinto. Este último contiene 6 brix, o sea 4 % menos sólidos que el de rosa de Jamaica, de lo que se deduce que efectivamente su menor dulzor se debe a que tiene menos azúcares.

En la literatura, se indica que el dulzor es un atributo clave para la aceptabilidad por parte de los consumidores de la bebida agua miel (bebida alcohólica tradicional obtenida de la fermentación del mosto de maíz). En este estudio, se analizan las bebidas de agua miel con diferentes grados de dulzor y la que más le gusta a la población es la más dulce (Gomes, Dias, Cadavez, Verdial, Ramalhosa, 2015). En una investigación sobre la aceptabilidad de bebidas no alcohólicas, preparadas a partir de rosa de Jamaica también se observa que el dulzor de la bebida es lo que la hace más agradable para la población.

En dicho estudio se comparan una infusión y un jarabe, presentando mayor cantidad de azúcares totales y azúcares reductores el jarabe que la infusión, y siendo más aceptado el jarabe por parte de los panelistas. Como un dato adicional del artículo menciona que el tratamiento térmico ayuda a concentrar más los azúcares reductores (Bechoff, Cissé, Flidel, Declémy, & Ayessou, 2013). En el vino esto no influye, porque el azúcar se agrega luego del tratamiento térmico; sin embargo, del 18% añadido, se mantiene un remanente de azúcar que no es fermentado por la levadura.

Durante el 2015 y el 2016 en la encuesta de consumidores de vino, en Estados Unidos, se reporta que no existe mucho cambio en cuanto al sabor preferido de los vinos, pero se menciona que se prefiere un sabor semi – dulce o dulce, un vino suave y con un sabor frutal; por el contrario, mencionan que casi no les gusta el sabor tánico, el sabor seco y sin azúcar (Thach & Chang, 2016). Lo que también respalda el supuesto de que el vino de rosa Jamaica al ser más dulce, es más agradable, en parte también porque como se mencionó anteriormente, la población que analiza la aceptación no es consumidora muy regular de vino.

Otra característica importante en cuanto al sabor es la concentración de polifenoles, que está correlacionado con el sabor amargo, lo que provoca una aversión en las personas, Bechoff et. al. (2013) mencionan que dentro del estudio que realizaron notaron que las bebidas con mayor cantidad de polifenoles son más amargas. En este caso, la infusión contenía más polifenoles que el jarabe, otro factor por lo que la población en estudio prefirió el jarabe. Además, este artículo

comenta que al adicionar azúcar se enmarcara el sabor amargo que aportan los polifenoles.

Según otro estudio en el que se elaboraron varias bebidas de rosa de Jamaica a las cuales se les adiciona diferentes cantidades de polifenoles de la uva, para evaluar la aceptabilidad del producto, los participantes prefieren la bebida que tiene menor cantidad de polifenoles, ya que prefieren una bebida más dulce, con menor astringencia y sabor amargo que aportan los polifenoles; este artículo afirma lo mismo que el anterior: es más aceptada una bebida más dulce (Anderson & Badrie, 2015).

La aceptabilidad del vino de rosa de Jamaica es muy importante, puesto que convierte este producto en una alternativa para la inclusión en programas de intervención nutricional, ya que esta bebida puede ser más nutritiva que otras bebidas comerciales y siendo altamente aceptada por parte de la población, puede darse el caso que algunas personas sustituyan bebidas que están acostumbrados a beber siendo estas poco sanas o incluso dañinas para la salud por el vino de rosa de Jamaica. Además de ser aceptado por el sabor, el vino es beneficioso para la salud por su aporte de antioxidantes al ser un cardioprotector y según la OMS (2015) las enfermedades cardiovasculares son la principal causa de muerte a nivel mundial. Por otro lado, se encuentra libre de sustancias químicas lo cual lo vuelve aún más atractivo.

### 4.3 Análisis de actividad antioxidante y contenido de alcohol del vino de rosa de Jamaica

Existen varios métodos para cuantificar antioxidantes o medir actividad antioxidante en alimentos o bebidas, el resultado de ambos análisis va a variar dependiendo del método utilizado para la extracción de antioxidantes o de medición de su actividad, como se ve reflejado en la tabla N° 13. También se puede destacar que la actividad antioxidante, varía según el producto. Por ejemplo, la del vino blanco es inferior a la del vino tinto para cada ensayo.

**Tabla 13:** Capacidad antioxidante total de vinos determinada mediante diferentes tipos de análisis

Variedad	DPPH (mmol Trolox/L)	FRAP (mmol Trolox/L)	CUPRAC (mmol Trolox/L)
Sabater (tinto)	4,22 ± 0,65	5,38 ± 0,79	9,21 ± 0,23
Escursac (tinto)	3,27 ± 0,29	4,71 ± 0,66	8,15 ± 0,24
Gorgollasa(tinto)	3,42 ± 0,51	4,45 ± 0,73	7,64 ± 0,27
Giró Ros (blanco)	0,33 ± 0,06	0,71 ± 0,14	1,50 ± 0,07
Quigat (blanco)	0,31 ± 0,07	0,45 ± 0,05	1,07 ± 0,02

Fuente: (Villaño et al., 2006; Alén-Ruíz, García-Falcón, Pérez-Lamela, Martínez-Carballo & Simal-Gándara, 2009).

El método utilizado para el análisis de antioxidantes del vino de rosa de Jamaica fue el ORAC y el resultado se expresa como los milimoles de Trolox equivalente por litro. Para poder tener una idea de la capacidad de antioxidante que contiene el vino de rosa de Jamaica en comparación con otros vinos u otras bebidas se debe comparar con datos de investigaciones que utilicen el mismo método para medir capacidad antioxidante (ORAC) y la misma forma de expresar el resultado: mmol de Trolox equivalente por litros. En la tabla N°14, se muestran datos la bebida elaborada en este estudio y otras bebidas.

Existen varias enfermedades que se encuentran relacionadas por su desbalance oxidativo como cardiovasculares, cáncer, neurológicas y respiratorias que se pueden evitar con antioxidantes, ya que son compuestos que impiden los procesos de oxidación por tanto retasan o previenen el estrés oxidativo. A continuación, se muestra dichas enfermedades y su respectivo proceso en el cuerpo.

La aterosclerosis está relacionada con la oxidación de las lipoproteínas de baja densidad colesterol. Esta puede ser tóxica en células endoteliales y baja la motilidad del tejido macrofágico. Se menciona que la vitamina E tiene la capacidad de inhibir la oxidación de las LDL. (Coronado, Vega, Gutiérrez, Vázquez, & Radilla ,2015)

Respecto del cáncer se menciona, que sí los radicales libres afectan el ADN pueden ocurrir mutaciones que al cabo del tiempo se transforman en células cancerosas. Además, se señala la relación entre cáncer gástrico por la presencia de *Helicobacter pylori*, bacteria que causa gastritis crónica y que puede

conducir a lesiones precancerosas relacionadas con el estrés oxidativo. La presencia de mayores concentraciones de antioxidantes y suplementos de selenio impide el tipo de daño de radicales libres que ha estado asociado con la presencia de cáncer (Coronado *et al.*, 2015; Sánchez, V., Méndez, N., 2013)

Las enfermedades neurodegenerativas son de las más estudiadas debido al estrés oxidativo. Existe un aumento del deterioro de proteínas específicas por la presencia elevada de las especies reactivas del oxígeno. De igual manera, en algunas zonas del cerebro ocurre la disminución de algunos metales de transición propias del efecto oxidativo, esto agrava la enfermedad. El metabolismo de glutatión, también se ve afectado lo cual se asocia con enfermedades como Parkinson, Alzheimer u otras enfermedades degenerativas del sistema neurológico (Coronado *et al.*, 2015).

El Alzheimer es el resultado de la oxidación de las lipoproteínas del sistema nervioso central. El consumo de la vitamina C o la vitamina E, en pacientes con enfermedad de Parkinson, ha mostrado la elevación progresiva de las concentraciones de glutatión en pacientes con diagnóstico previo. (López, Lazarova, Bañuelos, Sánchez, 2012; Sámano, J.M., Patricia Victoria Torres, P.M., Juárez, M.A., 2011)

Enfermedades pulmonares incluyendo el asma se ve beneficiado por el consumo de suplementos antioxidantes como la vitamina C y vitamina E, ya que previene el deterioro de la función pulmonar debido a la contaminación ambiental que desencadena la producción de radicales libres y que conlleva a un daño tisular y desequilibrio homeostático. La vitamina E reducida ( $\alpha$ -tocoferol-OH)

puede reaccionar con los radicales libres previniendo la peroxidación de lípidos inducida por éstos; sin embargo, esta reacción da como resultado la producción de un radical tocoferol ( $\alpha$ -tocoferol-O $\cdot$ ) que puede causar la peroxidación lipídica. En presencia de la vitamina C, este radical de tocoferol puede ser rescatado, en ausencia vitamina C, la vitamina E puede actuar como un oxidante (López *et al.*,2012)

**Tabla 14:** Capacidad antioxidante en el vino de rosa de Jamaica y otras bebidas

Bebida	ORAC (mmol Trolox /L	Fuente
Vino de rosa de Jamaica	6,88	Laboratorio CITA, UCR, 2017
Té de rosa de Jamaica (1,45 g té/ 240 mL)	8,12	Mc kay, Oliver, Saltzman & Blumberg, 2010
Vino tinto Isabella e Ives(IsB)	39159,72±1,52	Oliveira <i>et al.</i> ,2017
Vino tinto Isabella, Ives, Sheibely Concord(IsSC)	30882,33±1,51	
Vino tinto Isabella e Ives cultivadas en el sur de Brasil(IsBb)	38411,91±3,00	

Según está tabla, la capacidad antioxidante de los diferentes vinos elaborados con uvas de Isabella e Ives de muy buena calidad, muestran una diferencia muy grande en la actividad antioxidante en comparación con el vino de rosa de Jamaica; inclusive el té de rosa de Jamaica aporta un poco más de antioxidantes que el mismo vino. Este último, se elabora tomando como base un té de rosa de Jamaica.

En investigaciones, se menciona que la rosa de Jamaica puede actuar como antioxidante aportando grandes beneficios a la salud, como lo menciona Carvajal *et al.*, (2006). Esto pues surge la idea de realizar un vino de rosa de Jamaica; sin embargo, con esta investigación se pudo comprobar que la cantidad de antioxidantes que aporta la rosa de Jamaica y por consiguiente el vino de la misma no tiene comparación a la del vino tinto de uva. A continuación, mediante datos teóricos se analizan las posibles causas de la baja actividad antioxidante del vino elaborado en comparación con las otras bebidas.

En primer lugar, se quiso comparar la capacidad antioxidante que tienen las uvas rojas y la flor de Jamaica seca, pues ambas son la materia prima de partida para elaborar los vinos, su actividad antioxidante se presenta en la Tabla N°15.

La información recopilada demuestra que la uva fresca y su jugo (materia prima para elaboración del vino tinto) contienen alrededor de seis veces más capacidad antioxidante que la flor de Jamaica seca; además, se observa que durante el procesamiento de la uva un paso como la elaboración del jugo hace que se reduzca el poder antioxidante.

**Tabla 15:** Capacidad antioxidante determinado mediante el método de Orac

Alimento	Total de ORAC (mmol Trolox /100g)
Uvas rojas <sup>a</sup>	1837
Jugo de uva roja <sup>a</sup>	1788
Flor de Jamaica seca	303,5 ± 8,2

Fuente (Haytowitz & Bhagwat, 2010; Sáyago, Arranz, Serrano, & Goñi, s.f.)

Al ser la rosa una flor seca, hay que hacer un extracto para elaborar el vino. En un estudio se elaboró una bebida modelo de rosa de Jamaica a partir del extracto usando un 5% de las flores (5 g de materia prima extraídos con 100 mL de agua), dicho producto mantiene un 42% de la capacidad antioxidante (Sáyago-Ayerdí, *et al.*, s.f), mientras que los vinos tintos se fabrican a partir del mosto (jugo) de la uva, por lo que mantienen casi la totalidad de los antioxidantes, presentando una alta capacidad antioxidante (Haytowitz & Bhagwat).

Se debe tomar en cuenta que para efectos de la presente investigación se utilizaron 15,7 g de rosa de Jamaica extraídos con 1L de agua, lo que equivale a alrededor de 2 %, por lo cual la cantidad de antioxidantes en la muestra va a ser todavía menor que en ese estudio.

Siguiendo la recomendación de Quesada (2017) para que el extracto no quede tan ácido, se debe utilizar esa cantidad de rosa de Jamaica, ya que al aumentar

mucho la cantidad esta produce mucha acidez en el extracto, siendo un problema para la elaboración del vino. De igual manera, es necesario hacer un ajuste en el pH con bicarbonato porque un exceso de acidez en el mosto de producción del vino es perjudicial y puede inhibir las levaduras encargadas de la fermentación (Hernández, 2003).

La temperatura también juega un papel importante en cuanto a la conservación de antioxidantes, pues es necesario calentar la materia prima a 85°C para realizar el extracto de la rosa de Jamaica, y se ha visto que a una temperatura >30°C se pierden antioxidantes (Espitia, 2011).

Aunque no se está cuantificando en el vino de Jamaica la capacidad antioxidante durante las etapas de producción y almacenamiento, Fernández, Berradre, Sulbarán & Ortega (2012) mencionan que en el vino de uva, entre mayor almacenamiento, mayor cantidad de antioxidantes y, por ende, mayor actividad antioxidante.

Estos investigadores hacen una comparación con un vino tinto, blanco y rosado, durante el almacenamiento, al pasar 3 meses todos habían aumentado la cantidad de antioxidantes, tal como se muestra en la Tabla N°16.

**Tabla 16:** Capacidad antioxidante en diferentes vinos, según su periodo de almacenamiento

Tipo de vino	TEAC (mmol Trolox/L)	
	0 meses	3 meses
Vino blanco	0,85 ± 0,01	1,64 ± 0,20
Vino tinto	2,96 ± 0,00	8,49 ± 0,11
Vino rosado	0,76 ± 0,00	4,34 ± 0,00

Fuente (Fernández *et al.*, 2012)

El vino tinto posee mayor capacidad antioxidante que el vino rosado y que el vino blanco, esto debido al mayor tiempo de contacto del mosto con la piel de la uva y las semillas durante el proceso de la elaboración del vino. Para este comportamiento, no se tiene una respuesta clara del por qué se aumentó el contenido de antioxidantes a los 3 meses de almacenamiento, pero si se menciona que quizá en otros estudios disminuye debido al tratamiento que se les

da al momento de almacenarse. Por ejemplo en lugares claros, o con botellas claras (Fernández *et al.*, 2012).

En otro estudio, se indica que es muy importante el recipiente donde se vaya a almacenar el vino, ya que de eso depende la cantidad de antioxidantes. Según González & Pino (2011), la madera de roble blanco de la que están compuestos los barriles para el añejamiento de las bebidas alcohólicas le aporta a las bebidas varios componentes como: taninos, lignina, hemicelulosa y otros extractivos como lactona de roble, fenoles volátiles, compuestos nitrogenados, ácidos orgánicos y otros. Por lo que se considera como un factor que aumenta los antioxidantes durante el añejamiento. Mientras que el vino de rosa de Jamaica sólo es almacenado 15 días y en botellas plásticas que no aportan nada de antioxidantes, a diferencia de los barriles de madera, por el contrario, fue necesario aislarlas de la entrada de luz para evitar la degradación de las antocianinas, que son uno de los antioxidantes de la rosa de Jamaica

Debido a toda la información recolectada anteriormente, se determina que a pesar de haber tenido una buena aceptación por parte de los estudiantes del IPEC, al evaluar la parte funcional relacionada con la actividad antioxidante, el vino de uva sigue siendo un producto mejor a nivel nutricional. De igual forma, es lógico que el vino de rosa de Jamaica no supere el porcentaje de antioxidantes aportados por el vino tinto, ya que la uva contiene más antioxidantes que la rosa de Jamaica, aparte de que el proceso provoca (calentar a 85°C) pérdidas por efecto de temperatura y además el almacenamiento en botellas plásticas no ayuda

a desarrollar más antioxidantes, como en el vino de uva añejado en barriles (González & Pino, 2011).

Como parte del análisis químico, se analiza también el contenido de etanol y metanol que contiene el vino de rosa de Jamaica y se compara con el grado alcohólico de diferentes bebidas alcohólicas.

**Tabla 17:** Cantidad de etanol y metanol que contiene el vino de rosa de Jamaica

Tipo de alcohol	Cantidad de alcohol
Etanol (mL/100mL)	7,63
Metanol (mL/100mL)	No detectable (< 0,11)

Fuente (CITA UCR, 2017)

La cantidad de alcohol que tiene el vino de rosa de Jamaica, se encuentra en el límite de 8 grados para poderlo categorizar dentro de los vinos, es casi una sidra según la clasificación de Goycochea (2001), quien indica que el vino tiene un grado alcohólico de 8-16°GL y la sidra 5-9 °GL. Esto demuestra que el vino de rosa Jamaica tiene menos alcohol, aporta 7,6°GL mientras que el comercial que se usa en la prueba sensorial tiene 11°GL; sin embargo, según Gomes *et al.* (2015) quienes realizaron una prueba de aceptabilidad con la bebida hidromiel, el contenido de alcohol no influye significativamente sobre la aceptabilidad, como si lo hace el dulzor.

Es muy importante que en el vino de Jamaica no se haya detectado metanol, ya que eso significa que es un producto seguro, pues dicho compuesto causa serias complicaciones en el organismo. Según Inocencio, Meráz, González & Fernández (2014) la intoxicación con metanol aún sigue siendo un problema de cuidado ya que podría causar complicaciones graves como la acidosis metabólica e inclusive llegar hasta la muerte. El metanol por sí solo no es tóxico, los efectos tóxicos de la ingesta del metanol se deben a la formación de sus metabolitos, formaldehídos y ácido fórmico, el cual es el causante de la toxicidad ocular y de la acidosis metabólica. La gravedad de la intoxicación se clasifica de acuerdo a los niveles de metanol en la sangre.

- Intoxicación leve: metanolemia (metanol en la sangre) menor de 10 mg/dL, fatiga, náuseas, cafolea y problemas visuales de percepción
- Intoxicación moderada: metanolemia entre 10-50 mg/dL piel fría y sudorosa, visión borrosa y se presenta taquipnea, entre otros
- Intoxicación severa: metanolemia mayor 50 mg/100 mg/dL, respiración rápida y superficial, hipotensión, edema papila etc.
- Las metanolemias superiores a 100mg/dL se consideran letales.

#### 4.4 Valor calórico del vino de rosa de Jamaica aportado por el contenido de alcohol y azúcares

Dado que no se cuenta con un análisis completo de composición química, el valor energético se establece según el contenido de alcohol y azúcares. Según el análisis del vino de rosa de Jamaica (Tabla N°17), la cantidad de etanol que posee el vino de rosa de Jamaica es de **7,63 mL/ 100 mL**, para establecer la energía (kcal) que aporta el contenido alcohólico, se va a calcular la masa de etanol.

Se utiliza el dato de la densidad del etanol para poder pasar de volumen a peso (g de alcohol,) ya que el etanol está expresado en mL y la energía (kcal) que aporta el alcohol se reporta como **7 kcal por g de alcohol** (Carbajal, 2013). Entonces se tiene que multiplicar el volumen por la densidad del alcohol para calcular las calorías debidas al alcohol en el vino. La densidad del alcohol es **0,8 g/mL** a temperatura estándar. Según el Protocolo de Referencias y Dosificación de la Asociación Estadounidense de Médicos (AAPM), la temperatura estándar se considera 22 °C (Almond *et al.*, 1999).

Tomando en cuenta que en 100 mL del vino de rosa de Jamaica hay: **7,63 mL de etanol** y que la densidad es **0,8 g etanol/ mL** de etanol, la masa que se obtiene es de **6,1 g de etanol/ 100 mL de vino**.

La cantidad de sólidos solubles (azúcares) en el vino son **9,8 °Brix**, por lo que se asume que en 100 ml hay **9,8 g de azúcares**.

La recomendación diaria de vino es de **5 oz** (Academy of Nutrition and Diabetics (ADA), 2014), que según el National Institute on Alcohol Abuse and Alcoholism (NIH) (2005) equivale a **148 mL**

El contenido de energía del vino de rosa de Jamaica se resume en la Tabla 18. Al hacer la equivalencia se tiene que en **148 mL** de vino de rosa de Jamaica hay **9,0 g de etanol y 14,5 g de azúcares**. Entonces, dado que el alcohol aporta **7kcal/g**, se sabe que, al consumir 148 mL de vino, estaría consumiendo **9 g etanol\* 7 kcal/g= 63 kcal** derivadas del alcohol, y los carbohidratos aportan **4 kcal/g\*14,5 g de azúcares= 58 kcal** derivadas de azúcares remanentes de la fermentación. Por lo tanto, el total de kcal aportadas por ambos componentes es de 121 kcal/ 148 ml de vino de rosa de Jamaica.

**Tabla 18:** Calorías totales aportadas del alcohol y al azúcar al vino de rosa de Jamaica

Compuesto	%	Gramos (g) por 148 mL	Energía (kcal)	Energía total (kcal)
Alcohol	7,63	9,0	63	121
Brix	9,8	14,5	58	

Fuente: (Elaboración propia)

El valor de las kcal totales (121 kcal) aportadas por el alcohol y el azúcar al vino de rosa de Jamaica es un aproximado, dado que para tener un valor exacto de las

kcal totales se requiere de otro análisis químico; sin embargo, según las tablas del (INCAP, 2012) el vino de mesa no reporta cantidad de grasa y tiene solo un 0,07% de proteínas. Entonces se puede decir que las 121 kcal se acercan mucho al valor calórico energético real del vino.

El vino aporta 121kcal totales, para un VET de 1800kcal, ya que la recomendación del vino va enfocado a adultos sanos y,, según Escott-Stump, S.,& Mahan L.K (2009) el valor energético total para adultos sanos es de 1500-2000kcal diarias. El aporte porcentual del vino para un VET de 1800 kcal es de un 7%.Este vino aporta pocas calorías para los grandes beneficios que aporta el consumir de manera moderada (5 onz diarias).

El vino contienen varios componentes beneficiosos para la salud tales como: antocianinas y estas tienen la capacidad de atrapar especies reactivas de oxígeno y su capacidad de inhibir la oxidación de LDL y la agregación plaquetaria. La quercetina es defensiva al daño celular provocado por la oxidación de las LDL. Los ácidos cinámicos previenen la muerte de las células endoteliales inducida por las LDL oxidadas. Poseen un efecto protector impidiendo la oxidación de las LDL; ,además impide el aumento de calcio intracelular provocado por las LDL oxidadas (Fernández, Muñoz, Cambillo, Ramos & Alvarado, 2007)

Los polifenoles afectarían la secreción de Apo-B y como resultado una lipoproteína VLDL modificada; además ,producirían reducción de los triglicéridos plasmáticos, debido a la mayor actividad de la lipasa lipoproteica, lo que resulta en menor LDL circulante.

Las lipoproteínas ricas en triglicéridos, secretadas predominantemente en el hígado e intestino, sirven de sustrato para que la lecitina-colesterol acil transferasa (CLAT), y proteína colesterol ester transfer (CETP), incrementen la transferencia de lípidos que causa el aumento del HDL (Fernández *et al.*, 2007)

Por otro lado, existe una modificación del endotelio vascular, que causaría una alteración en la producción de óxido nítrico o una reducción en la síntesis de las moléculas de adhesión endotelial que participan en las primeras fases de la arteriosclerosis (Fernández *et al.*, 2007)

## **CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## **5. Conclusiones y recomendaciones**

En el último capítulo de esta tesis se concluyen los resultados conseguidos durante toda la investigación. Además, al finalizar el estudio se detallan las recomendaciones. Tanto las conclusiones como las recomendaciones están basados en los objetivos propuestos.

### **5.1 CONCLUSIONES**

Aceptar el vino de rosa de Jamaica de manera significativa por parte de la población en estudio es el resultado después de la degustación.

Evaluar la edad, el sexo y la bebida alcohólica que más consume no muestra un efecto significativo con respecto de la aceptabilidad de los vinos.

Analizar la capacidad antioxidante que tiene el vino de rosa de Jamaica según el análisis químico, indica que tiene una capacidad antioxidante inferior a la capacidad antioxidante que posee el vino tinto de uva.

Mencionar que el vino de rosa de Jamaica no contiene metanol es ideal para el producto ya que lo hace ser saludable.

Consumir con moderación el vino es recomendado por sus grandes aportes a la salud.

Detallar el valor calórico que aporta el vino de rosa de Jamaica muestra que la mayor parte de calorías que contiene el vino son por parte del azúcar y el alcohol

## **5.2 RECOMENDACIONES**

Las recomendaciones de esta investigación se van a enfocar en diferentes grupos: al vino de rosa de Jamaica, personal de salud y futuras investigaciones.

### **5.2.1 Vino de rosa de Jamaica**

- Almacenar por mayor tiempo el vino de rosa de Jamaica para los grandes consumidores de vino que prefieren un vino más seco, no tan dulce y con un grado de alcohol mayor.
- Madurar el vino de rosa de Jamaica en un tonel de madera mejor si es de cedro, ya que este va a aportarle al vino aromas y sabores deseados, además de mayor cantidad de antioxidantes.
- Evitar hervir mucho la rosa de Jamaica en alguna preparación como el vino, ya que el calor disminuye la cantidad de antioxidantes.

### **5.2.2 Personal de salud**

- Incorporar la rosa de Jamaica en diferentes platillos, como promotor del consumo de alimentos saludables, variados y con antioxidantes.

- Aconsejar un consumo moderado de vino de 148 mL diario ante otras bebidas alcohólicas, pues estas poseen gran cantidad de antioxidantes que ayudan a la salud.

### **5.2.3 Futuras investigaciones**

- Realizar un análisis químico completo del vino para conocer cuántas calorías aporta y no solo las kcal por g de alcohol y azúcares que fueron las que se evaluaron en esta investigación, si no conocer el valor nutricional completo con que cuenta el vino de Jamaica
- Analizar el contenido de antioxidantes de la materia prima, mosto (antes de fermentar), del vino final y el almacenado para saber si aumenta o disminuye el contenido de antioxidantes en el proceso, y en cuáles etapas hay mayor reducción.
- Hacer un análisis sensorial completo donde se evalúen todas las características organolépticas del producto con panelistas entrenados, para saber exactamente qué características se deben mejorar y medir la aceptabilidad del producto con consumidores regulares de vino.

## Bibliografía

- Abad, M.P. (2014). Vino: su cultura y patrimonio. *Revista de Enología Científica y Profesional*, 157. Recuperado de [http://www.acenologia.com/ciencia-y-tecnologia/cultura\\_patrimonio\\_vino\\_cienc0214.htm](http://www.acenologia.com/ciencia-y-tecnologia/cultura_patrimonio_vino_cienc0214.htm)
- Acosta, C. (2012). *Evaluación de la fermentación alcohólica de la producción de hidromiel* (Tesis de maestría). Universidad Nacional de Colombia, Colombia. Recuperado de <http://www.bdigital.unal.edu.co/9933/1/300060.2012.pdf>
- Agüero, M., Segura, C., & Parra, J. (2014). Análisis comparativo de compuestos fenólicos totales y actividad antioxidante de cuatro marcas de tisanas de *Hibiscus sabdariffa* (Malvaceae) comercializadas en Costa Rica. *Revista Uniciencia*, 28(1), 34-42. Recuperado de <http://www.revistas.una.ac.cr/index.php/uniciencia/article/viewFile/5591/548>
- Alén-Ruiz, F., García-Falcón, M.S., Pérez-Lamela, M.C., Martínez-Carballo, E., Simal-Gándara, J. (2009). Influence of major polyphenols on antioxidant activity in Mencía and Brancellao red wines. *Food Chemistry*, 113, 53–60. Doi: 10.1007/s 13197-014-1644-8.
- Almana, H.A. (2001). Karkade *Hibiscus Sabadariffa* as a mineral y fiber supplement in chocolate cakes. *Arab Universities Journal of Agricultural Sciences*, (1), 283-295. Recuperado de <http://repository.ksu.edu.sa/jspui/handle/123456789/9719>
- Almond, P., Biggs, P., Coursey, B., Hanson, W., Huq, M., Nath, R., Rogers, D. (1999). "AAPM's TG-51 protocol for clinical reference dosimetry of high-energy photon and electron beams". Recuperado de [https://www.aapm.org/pubs/reports/RPT\\_67.pdf](https://www.aapm.org/pubs/reports/RPT_67.pdf)
- Alvarenga, Y.C. (2004). *Funcionalidad de tres agentes clarificantes en los vinos de flor de rosa de Jamaica (Hibiscus sabdariffa) y naranja (citrus sinensis)* (Tesis de licenciatura). Universidad Zamorano, Honduras. Recuperado de <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/1968/1/AGI-2004-T003.pdf>
- American Diabetes Association (ADA). (2008). Lista de Intercambio para para la Diabetes. Estados Unidos de América
- Anderson, Y., & Badrie, N. (2015). Sensory acceptability of Novel Sorrel/Roselle (*Hibiscus Sabdariffa*). *International Journal of Biological, Biomolecular, Agricultural, Food and Biotechnological Engineering*, 9 (7). Recuperado de <http://waset.org/publications/10002273/sensory-acceptability-of-novel-sorrel-roselle-hibiscus-sabdariffa-l.->

- Arnous, A., & Makris, D. (2001). Correlation of Pigment and Flavanol Content with Antioxidant Properties in Selected Aged Regional Wines from Greece. *Journal of food composition and Analysis*, 15, 655-665. Doi: 10.1006/jfca.2002.1070
- Arredondo, A., & del Risco, O. (2014). La acción cardioprotectora del uso moderado de alcohol. *Revista Médica Electrónica*, 36 (2). Recuperado de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1684-18242014000200007](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18242014000200007)
- Ashaye, O.A., & Adelke, T.O. (2009). Quality attributes of stored Roselle jam. *International Food Research Journal*, 16, 363-371. Recuperado de [http://www.ifrj.upm.edu.my/16%20\(3\)%202009/9\[1\]%20Ashaye.pdf](http://www.ifrj.upm.edu.my/16%20(3)%202009/9[1]%20Ashaye.pdf)
- Astiasarán, I., & Martínez, J.A. (2003). *Alimentos, composición y propiedades*. México: Editorial Mac Graw Hill.
- Avello, M., & Suwalsky, M. (2006). Radicales libres, antioxidantes naturales y mecanismos de protección. *Revista Atenea*, (494), 161-172. Doi: org/10.4067/S0718-04622006000200010
- Ayala, M.A. (2013). El vino de Rioja: Historia y Cultura (Tesis de Licenciatura). Universidad de la Rioja, España. Recuperado de [http://biblioteca.unirioja.es/tfe\\_e/TFE000330.pdf](http://biblioteca.unirioja.es/tfe_e/TFE000330.pdf)
- Babalola, S.O., Babalola, A.O., & Aworh, O.C. (2001). Compositional attributes of the calyces of roselle (*Hibiscus Sabdariffa* L.). *Journal of Food Technology in Africa*, 6(4), 133-134. Recuperado de <https://www.ajol.info/index.php/jfta/article/view/19306>
- Barreno, C.I. (2013). *Elaboración y control de calidad de vino de taxo (Passiflora tripartita var. mollisima)* (Tesis de Licenciatura). Universidad politécnica de Chimborazo, Ecuador. Recuperado de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/3189/1/56T00427.pdf>
- Bechoff, A., Cissé, M., Fliedel, G., Declémy, A., & Ayessou, N., ... & Tomlins, K. I. (2013). Relationships between anthocyanins and other compounds and sensory acceptability of Hibiscus drinks. *Food Chemistry*, 148 (1), 112-119. Doi: org/10.1016/j.foodchem.2013.09.132
- Bermejo, E. (2014). *Efecto de la inoculación con levaduras seca activas en la elaboración de vinos con distintas variedades de uva tinta* (Tesis de licenciatura). Universidad de la Rioja, España. Recuperado de [http://biblioteca.unirioja.es/tfe\\_e/TFE000654.pdf](http://biblioteca.unirioja.es/tfe_e/TFE000654.pdf)
- Blouin, J., Peynaud, E. (2004). *Enología prácticas: conocimiento y elaboración de vinos*. España: Editorial Mundiprensa.

- California Association of Winegrape Growers. (CAWG, 2015). *US wine market update & insights*. Recuperado de <http://209.210.50.195/docuserfiles/files/Gillespie%20CAWG%202015%20Presentation.pdf>
- Carbajal, A. (2013). *Manual de Nutrición y Dietética*. Departamento de Nutrición. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. Recuperado de <http://eprints.ucm.es/22755/1/Manual-nutricion-dietetica-CARBAJAL.pdf>
- Carretero, F. (2006). *Proceso de fabricación de bebidas alcohólicas*. Recuperado de [https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/4867/03\\_Memoria.pdf?sequence=4](https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/4867/03_Memoria.pdf?sequence=4)
- Carvajal, O., Waliszewski, S., & Infanzón, R.M. (2006). Los usos y maravillas de la Jamaica . *La ciencia y el hombre* , XIX (2) . Recuperado de <http://www.uv.mx/cienciahombre/revistae/vol19num2/articulos/jamaica/>
- Castañeda, A., Galán, C.A., Rodríguez, J.A., Contreras, E., & Godínez, J. (2010) Diseño de un método para la determinación de nitritos en embutidos utilizando extracto de rosa de Jamaica. *XXIII Congreso Nacional de Química Analítica. Editadas por la Asociación Mexicana de Química Analítica, A.C.* México. Recuperado de [https://www.uaeh.edu.mx/investigacion/icbi/LI\\_FisicAlim/Araceli\\_Ovan/5.pdf](https://www.uaeh.edu.mx/investigacion/icbi/LI_FisicAlim/Araceli_Ovan/5.pdf)
- Chau, C., & Oblitas, H. (2007). Características del consumo de bebidas alcohólicas en estudiantes Universitarios. *Revista Peruana de Drogodependencias*, 5(1), 43-70. Recuperado de <http://www.alcoholinformate.org.mx/BebAlcohol Invest08062009.pdf>
- Cid, S., & Guerrero, J.A. (2012). Propiedades funcionales de la Jamaica (*Hibiscus Sabdariffa* L.). *Temas selectos de ingeniería de alimentos*, 2, 47-63. Recuperado de <http://web.udlap.mx/tsia/files/2013/12/TsIA-62Cid-Ortega-et-al-2012.pdf>
- Clark, S., Costello, M., Drake, M., & Bodyfelt, F. (2009). *The sensory evaluation of dairy products*. New York, U.S.A: Springer.
- Coronado, M., Vega, S., Gutiérrez L.R., Vázquez, M., Radilla C. (2015). Antioxidantes: perspectiva actual para la salud humana. *Revista Chilena Nutricional*, 42 (2).Doi: 10.4067/S0717-75182015000200014
- Domínguez, S., Domínguez, A.,González, A., & Navarro, S. (2007). Cinética de inhibición e isotermas de absorción de humedad de las semillas de Jamaica (*Hibiscus Sabdariffa* L.). *Revista Mexicana de Ingeniería Química*, 6 (3) : 309-316. Recuperado de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-27382007000300011](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-27382007000300011)
- Escott-Stump, S. & Mahan, .K.L.(2009). *Krause dietoterapia*. Barcelona, España : Elsevier Masson.

- Espitia, J. (2011). *Efecto de la temperatura de añejamiento sobre el perfil de aromas y la capacidad antioxidante del vino tinto Ruby Cabernet* (Tesis de Maestría). Universidad Autónoma Metropolitana, México. Recuperado de <https://www.yumpu.com/.../efecto-de-la-temperatura-de-anejamiento-sobre-el-perfil-de->
- Fernández, A., Muñoz, A.M., Cambillo, E., Ramos, F., & Alvarado, C. (2007). Efecto del consumo moderado del vino tinto sobre algunos factores de riesgo cardiovascular. *Acta médica Peruana*, 24 (3). Recuperado de [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1728-59172007000300004&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1728-59172007000300004&script=sci_arttext)
- Fernández, M., Villaño, D., Troncoso, A., & García, M. (2006). Revisión de los métodos de evaluación de la actividad antioxidante in vitro del vino y valoración de sus efectos in vivo. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 56(2). Recuperado de [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0004-06222006000200002](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222006000200002)
- Fernández, S., Rodríguez, I.C., Beltrán, R., Pasini, F. (2011). Quantification of the polyphenolic fraction and in vitro antioxidant and in vivo anti-hyperlipemic activities of *Hibiscus sabdariffa* aqueous extract. *Food Research International*, 44 (5), 1490-1495. Recuperado de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0963996911001980>
- Fernández, V., Berradre, M., Sulbarán, B., & Ortega, J. (2012). Evaluación de la actividad antioxidante y su relación con el contenido de polifenoles en vinos tintos, rosados y blancos. *Revista de la Facultad de Agronomía LUZ*, 29, 611-623. Recuperado de <http://www.produccioncientifica.luz.edu.ve/index.Php/agronomia/article/view/12573/12560>
- Ferreira, M.M. (2006). Estudio del proceso biotecnológico para la elaboración de una bebida alcohólica a partir de jugos de naranja (Tesis Doctoral). Universidad Politécnica Valencia, España. Recuperado de <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/1933/tesisUPV2468.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Flanzy, C. (2003). *Enología: Fundamentos científicos y tecnológicos*. Madrid, España: Editorial Mundiprensa.
- Flores, O.R. (2009). *Evaluación de la capacidad clarificante de la arcilla de Suchitoto/Cinquera, en comparación con bentonita USP en la producción de vino de Hibiscus Sabdariffa (rosa de Jamaica)* (Tesis de Licenciatura). Universidad del Salvador, Salvador. Recuperado de <http://ri.ues.edu.sv/2541/1/16100889.pdf>
- Freile, D. (2011). *Elaboración y control de vino de Arazá* (Tesis de Maestría). Universidad de educación Superior, Ciencia, Tecnología e innovación del gobierno de la República de Ecuador, Ecuador. Recuperado de

<http://repositorio.educacionsuperior.gob.ec/bitstream/28000/94/1/Elaboraci%C3%B3n%20y%20control%20de%20vino.pdf>

- Garcés, D. (2013). *Estudio para la creación de una empresa productora y comercializadora de vino de cereza en la provincia de Chimborazo* (Tesis de Licenciatura). Universidad Politécnica del ejército, Ecuador. Recuperado de <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/7123/1/T-ESPE-047365.pdf>
- Gómez, E. (2002). *Higiene en alimentos y bebidas*. Santiago, Chile: Editorial Paranes.
- Gomes, T., Dias, T., Cadavez, V., Verdial, J., Sá Morais, J., & Ramalhosa, E. (2015). Influence of sweetness and ethanol content on mead acceptability. *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences*, 65 (2), 137-142. Doi: 10.1515/pjfn-2015-0006.
- González, M. (2012). *Elaboración artesanal de vino de frutas*. Recuperado de [https://books.google.co.cr/books?id=a9N6PxzJR2QC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.co.cr/books?id=a9N6PxzJR2QC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)
- González, E. (2014). *Plan de negocios para la creación de una empresa elaboradora de vino de rosa de jamaica cultivada en sistema agroindustriales* (Tesis de Maestría). Universidad Tecnológico de Costa Rica, Upala. Recuperado de <http://repositorio.conicit.go.cr:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/57/Plan%20de%20negocios%20para%20la%20creaci%C3%B3n%20de%20una%20empresa%20elaboradora%20de%20vino%20de%20Rosa%20de%20Jamaica.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- González, J & Pino, J. (2011). El roble para el añejamiento de las bebidas alcohólicas. Aspectos sensoriales y analíticos. *Ciencia y tecnología de alimentos*, 21(3), 55-61. Recuperado de <http://eds.b.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=6&sid=93eaa4f8-20c6-4928-b892-2478de432aae%40sessionmgr102&hid=120&bdata=Jmxhbmc9ZXMmc2l0ZT1lZHMtbGI2ZQ%3d%3d#db=fua&AN=87335553>
- Goycochea, J.C. (2001). *Evaluación de riesgos: Bebidas alcohólicas artesanales*. Documento técnico. Recuperado de [http://www.dge.gob.pe/publicaciones/pub\\_herramientas/tools03.pdf](http://www.dge.gob.pe/publicaciones/pub_herramientas/tools03.pdf)
- Graffigna, M.E. (2013). *Vino & Mujeres: momento de prestarles atención*. Recuperado de <http://www.areadelvino.com/articulo.php?num=25912>
- Gutiérrez, A. (2002). Vino, polifenoles y protección a la salud. *Revista Cubana de Alimentación y Nutrición*, 16 (2) , 134-141. Recuperado de [http://bvs.sld.cu/revistas/ali/vol16\\_2\\_02/ali07202.pdf](http://bvs.sld.cu/revistas/ali/vol16_2_02/ali07202.pdf)

- Haytowitz, D., & Bhagwat, S. (2010). *USDA Database for the Oxygen Radical Absorbance Capacity (ORAC) of Selected Foods, Release 2*. Recuperado de <http://www.drmarcofranzreb.com/wp-content/uploads/2013/04/ORAC-de-alimentos-2.pdf>
- Hermosín, I. (2014). Factores que condicionan la astringencia y el sabor amargo de los vinos tintos: influencia de la madurez de la uva y las técnicas de crianza. Recuperado de <http://pagina.jccm.es/ivicam/investigacion/endesarrollo/astringencia.pdf>
- Hernández, A. (2003). *Microbiología industrial*. Costa Rica: Universidad Estatal a Distancia.
- Hirunpanich, V., Utaipat, A., Morales, N. P., Bunyaphatsara, N., Sato, H., Herunsale, A., & Suthisisang, C. (2006). Hypocholesterolemic and antioxidant effects of aqueous extracts from the dried calyx of *Hibiscus sabdariffa* L. in hypercholesterolemic rats. *Journal of Ethnopharmacology*, 103(2), 252-260. Doi 10.1016/j.jep.2005.08.033.
- Inocencio, I., Meráz, J., González, M., & Fernández, P. (2014). *Bebidas adulteradas metanol asesino*. Recuperado de <http://vinculacion.dgire.unam.mx/Congreso-Trabajos-pagina/PDF/Congreso%20Estudiantil%202014/Proyectos%202014-%20%20%20C3%81rea/1.%20Ciencias%20Biol%C3%B3gicas/ciencias%20de%20la%20salud/3.30%20CIN2014A10268-%20Ciencias%20de%20la%20Salud.pdf>
- Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá (INCAP, 2012). *Tabla de composición de alimentos de Centroamérica*. Recuperado de [http://www.incap.int/index.php/es/publicaciones/doc\\_view/80-tabla-de-composicion-de-alimentos-de-centroamerica](http://www.incap.int/index.php/es/publicaciones/doc_view/80-tabla-de-composicion-de-alimentos-de-centroamerica)
- Islam, M.N. (2008). Enfermedades degenerativas y su prevención con Antioxidantes. *Ingeniería de Alimentos*, 3(2): 29-30. Recuperado de [http://www.revistamedicocientifica.org/index.php/rmc/article/viewFile/371/pdf\\_54](http://www.revistamedicocientifica.org/index.php/rmc/article/viewFile/371/pdf_54)
- Jáuregui, A.M., Fernández, A., Ramos, F., & Alvarado, C. (2007). Evaluación de la actividad antioxidante y contenido de compuestos fenólicos en vinos producidos en Perú. *Revista de la sociedad química del Perú*, 73(1). Recuperado de [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1810-634X2007000100004&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1810-634X2007000100004&script=sci_arttext)
- Lampuré, A., Schlich, P., Deglaire, A., Castetbon, K., Peneau, S., Hercberg, S., & Mejean, C. (2015). Socio-Demographic, Psychological, and Lifestyle Characteristics Are Associated with a Liking for Salty and Sweet Tastes in French Adults. *The Journal of Nutrition*, 145 (3), 587-594 Doi: 10.3945/jn.114.201269

- Lawless, H.T., & Heymann, H. (2010). *Sensory evaluation of food: principles and practices*. U.S.A, New York: Springer. Doi 10.1007/978-1-4419-6488-5
- Liu, Q. (2002). Malolactic fermentation in wine-beyond deacidification. *Journal of Applied Microbiology*, 92 (4), 589-601. Doi 10.1046/j.1365-2672.2002.01589.x
- López, A. , Lazarova, Z., Bañuelos, R , & Sánchez, S. H. (2012). *Antioxidantes, un paradigma en el tratamiento para enfermedades*. Recuperado de <http://www.revistaanacem.cl/wp-content/uploads/2015/10/AR1.-Antioxidantes-un-paradigma-en-el-tratamiento-de-enfermedades.pdf>
- López, F.E., López, J.M., & Ruano, R.A. (2014). *Formulación de bebidas energéticas saborizadas con flor de Jamaica, su evaluación bromatológica y sensorial* (Tesis de licenciatura). Universidad DR. José Matías delgado, San Salvador. Recuperado de <http://webquery.ujmd.edu.sv/siab/bvirtual/BIBLIOTECA%20VIRTUAL/TESIS/04/ALI/0001969-ADTESLF.pdf>
- Maicas, S. (2001). The use of alternative technologies to develop malolactic fermentation in wine. *Applied Microbiology Biotechnology*, 56, 35-39. Doi 10.1007/s002530100662
- Mambrin, M., Avanza, M., & Ferruci, M. (2010). Análisis morfológico y morfométrico del polen de *Corchorus*, *Heliocarpus*, *Luehea*, *Mollia* y *Triumfetta* (Malvaceae, Grewioideae) en la región austral de América del Sur. *Darwiniana*, 48(1). Recuperado de [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S0011-67932010000100005&script=sci\\_arttext&tlng=pt](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S0011-67932010000100005&script=sci_arttext&tlng=pt)
- Mc kay, D.L., Oliver, C.Y., Saltzman, E., & Blumberg, J. (2010). *Hibiscus Sabdariffa* L. Tea (Tisane) Lowers Blood Pressure in Prehypertensive and Mildly Hypertensive Adults. *Journal of Nutrition*, 140:298-303. DOI: 10.3945/jn.109.115097
- Mera, F.N. (2013). Evaluación de variedades locales de manzanas (*Malus Comunis*) como materia prima en la elaboración de sidra (Tesis de Licenciatura). Universidad, lugar. Recuperado de <http://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/3262/1/10036.pdf>
- Mercawise. (2014). *Encuesta sobre hábitos de consumo del vino*. Recuperado de <https://www.mercawise.com/estudios-de-mercado-en-mexico/encuesta-sobre-habitos-de-consumo-de-vinos>.
- Meza, P. (2012). *Guía Flor de Jamaica (Hibiscus Sabdariffa L) e (Hibiscus Cruentus Bertol)*. Recuperado de <http://www.adeesnic.org/wp-content/uploads/2012/02/Gu%C3%ADa-Flor-de-Jamaica.pdf>
- Moreno, A. (2000). Efectos saludables del moderado consumo de vino. *Zubia monográfico*, 12, 59-102. Recuperado de <http://www.Dialnet-EfectosSaludablesDelConsumoModeradoDelVino-298165.pdf>

- Morton, J. (2003). *Hibiscus Sabdariffa: origins, description, varieties, climate*. Recuperado de <https://hort.purdue.edu/newcrop/morton/roselle.html>
- National Institute on Alcohol Abuse and Alcoholism (NIH, 2005). ¿Qué es una bebida estándar? .Recuperado de [https://pubs.niaaa.nih.gov/publications/practitioner/cliniciansguide2005/spanish/clinicians\\_guide13\\_p\\_mats.htm](https://pubs.niaaa.nih.gov/publications/practitioner/cliniciansguide2005/spanish/clinicians_guide13_p_mats.htm)
- Navarro, G. (2015). *Rosa de Jamaica reduce la presión arterial en hipertensos*. Costa Rica. Recuperado de <http://www.clinicadenutricioncr.com/noticias-de-salud.php?noticias=1>
- Obreque, E., Peña, A., & López, R. (2010). Enhancement of both salivary Protein-Enological tannin interactions and astringency perception by ethanol. *Journal of Agricultural Food Chemistry*, 58 (6), 3729-3735. Doi: 10.1021/jf903659t
- Oliveira, N.M., Neri, I.A., Alves, T.K., Honorato, F.L., Pastore, G.M., & Madruga, M.S. (2017). Quality evaluation of red wines produced from the Isabella and Ives cultivar (*Vitis labrusca*): physicochemical parameters, phenolic composition and antioxidant activity. *Food Science and Technology*. Doi 10.1590/1678-457x.16516
- Organización Mundial de la salud (OMS). (2015). *Enfermedades cardiovasculares*. Recuperado de <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/es/>
- Organización Panamericana de la Salud (OPS). (2008). *Alcohol y atención primaria de la salud informaciones clínicas básicas para la identificación y manejo de riesgos y problemas*. Recuperado de [http://www.who.int/substance\\_abuse/publications/alcohol\\_atencion\\_primaria.pdf](http://www.who.int/substance_abuse/publications/alcohol_atencion_primaria.pdf)
- Ordóñez, I.B., & Saavedra, R.B. (2016). *Extracción y uso del colorante natural de la flor de jamaica (Hibiscus sabdariffa) como alternativa para la elaboración de salchicha y yogur* (Tesis de Licenciatura). Universidad de Cuenca, Ecuador. Recuperado de <http://www.dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/23488/1/tesis.pdf>.
- Ortiz, S. (2009). Composición en macronutrientes minerales y metales pesados en cálices de Jamaica cultivado en el estado de Monagas. *Tecnología y pensamiento*, 3 (1-2): 61-75. Recuperado de <http://revistavoces.org.ve/docu/voces3-art4.pdf>
- Ovington, L., Saliba, A., MacDonald, J., & Bruwer, J. (2013). *Data mining report Chardonnay project* Charles Sturt University. Recuperado de <http://research.wineaustralia.com/wp-content/uploads/2013/08/NWG1103-Appendix-1-Part-8-Data-Mining-Report.pdf>

- Palomino, E. (2001). *Como crear tu empresa de vino y licores*. Lima, Perú: Editorial palomino.
- Prior, R.L., & Schaich, K. (2005). Standardized methods for the determination of antioxidant capacity and phenolics in food and dietary supplements. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 53, 4290-4302. Recuperado de **Error! Hyperlink reference not valid.**
- Quiñones, M., Miguel, M., & Aleixandre, A. (2012). Los polifenoles, compuestos de origen natural con efectos saludables sobre el sistema cardiovascular. *Revista Nutrición hospitalaria*, 27(1). Recuperado de [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0212-16112012000100009](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112012000100009)
- Ramírez, G.M., & Pedroza, J.F. (2001). *Desarrollo de una fermentación alcohólica a pH regulado y temperatura de 25 °C y en el biorreactor biofo 3000 M1227 y estudio inicial de fermentaciones en sistema continuo* (Tesis de Licenciatura). Universidad de la Sabana, Bogotá. Recuperado de <http://intellectum.unisabana.edu.co/bitstream/handle/10818/1275/130025.pdf?sequence=1>
- Ramírez, J.S. (2012). *Análisis Sensorial: Pruebas orientadas al Consumidor*. Cali, Colombia. Editorial Reciteia. Recuperado de [http://www.academia.edu/28353054/AN%C3%81LISIS\\_SENSORIAL\\_PRUEBAS\\_ORIENTADAS\\_AL\\_CONSUMIDOR](http://www.academia.edu/28353054/AN%C3%81LISIS_SENSORIAL_PRUEBAS_ORIENTADAS_AL_CONSUMIDOR)
- Ramírez, J.H., García, C., & Vizcaíno, J.A. (2012). ¿Qué son y para qué sirven los antioxidantes? *Revista de divulgación científica y tecnológica de la universidad Veracruzana*, xxv (2). Recuperado de **Error! Hyperlink reference not valid.**
- Rebollero-Oses, F.P. (2007). *Determinación del Potencial de Coloración en Alimentos de un Concentrado de Jugo de Cranberry (Vaccinium macrocarpon) Obtenido por Nanofiltración* (Tesis de Licenciatura). Universidad Austral, Chile. Recuperado de <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2007/far292d/sources/far292d.pdf>
- Rivera, G. (2015). *Estudio de mercado para la producción y comercialización de infusiones de té y extraídas de la flor de Jamaica* (Tesis de Licenciatura). Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Ecuador. Recuperado de <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/3281/1/T-UCSG-PRE-ESP-CFI-148.pdf>
- Sáyago-Ayerdí, S.G., Arranz, S., Serrano J. & Goñi, I. (2007). Dietary Fiber Content and Associated Antioxidant Compounds in Roselle Flower (*Hibiscus sabdariffa* L) Beverage. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 55 (1), 7886-7890. Recuperado de <https://pdfs.semanticscholar.org/1b15/4016e1807eaeaa47558ef9c80e10d82Rec8dae.pdf>

- Seevers- Alfaro, M. (2013). El 54,3% de la población no consume licor. *Revista UCR*. recuperado de <https://www.ucr.ac.cr/noticias/2013/09/04/543-de-la-poblacion-no-consume-licor.html>
- Sepúlveda, A. (2009). *Características de vinos tintos Pinot Noir, producidos con cepas autóctonas de Saccharomyces Cerevisiae aisladas del valle del Maule* (Tesis de Licenciatura). Universidad, lugar. Recuperado de [http://repositorio.uchile.cl/tesis/uchile/2009/qf-sepulveda\\_a/pdfAmont/qf-sepulveda\\_a.pdf](http://repositorio.uchile.cl/tesis/uchile/2009/qf-sepulveda_a/pdfAmont/qf-sepulveda_a.pdf)
- Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (SENC). (2001). Guías Alimentarias para la población española: recomendaciones para una dieta saludable. Recuperado de <http://www.nutricioncomunitaria.org/es/noticia-documento/19>
- Soto, J. (28 de mayo del 2014). Cultura del vino se asienta en Costa Rica; ticos prefieren las marcas chilenas. *CRhoy*. Recuperado de <http://www.crhoy.com/archivo/cultura-del-vino-se-asienta-en-costa-rica-ticos-prefieren-las-marcas-chilenas-w8m4x/economia/>
- Sumaya, M.T., Medina, R. E Machuca, M.L., Jiménez, E., Balois, R., & Sánchez L.M. (2014). Potencial de la Jamaica (*Hibiscus Sabdariffa* L.) en la elaboración de alimentos funcionales con la actividad antioxidante. *Revista Mexicana de Agronegocios*, XVIII (35), 1082-1088. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/141/14131676017.pdf>
- Thach, L., & Chang, K.(2016). *Adventure, tradition and Semi- Sweet wines highlighted in 2016 American Wine Consumer Survey*. Recuperado de <https://www.winebusiness.com/news/?go=getArticle&dataid=177492>
- Turrens, F.J. (2003). Mitochondrial formation of reactive oxygen species. *Journal Physiology*, 552(2), 335-344. Doi 10.1113/jphysiol.2003.049478.
- Vallecino, M.S. (2004). *Perfil de proyecto cultivo de rosa de Jamaica Hibiscus Sabdariffa* L. Managua, Nicaragua: IICA.
- Van der Weij, M. (2013). *Análisis tendencia e innovación del mercado del vino en España* (tesis de licenciatura). Universidad Politécnica de Valencia, España. Recuperado de <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/34752/Trabajo%20Magda%20van%20der%20Weij%20Ca%C3%B1igueral.pdf?sequence=1>
- Vásquez, N. (2014). El vino cultura y etiqueta social. *Revista acontecer UNED*. Recuperado de <http://www.uned.ac.cr/acontecer/hablemos-de-rrpp/2057-el-vino-cultura-y-etiqueta-social-en-la-mesa>.
- Venero-Gutiérrez, J.R. (2002). Daño oxidativo, radicales libre y antioxidantes. *Revista Cubana de Medicina Militar*, 31(2) ,126-33. Recuperado de [http://bvs.sld.cu/revistas/mil/vol31\\_2\\_02/MIL09202.pdf](http://bvs.sld.cu/revistas/mil/vol31_2_02/MIL09202.pdf)

- Vila, H. (2002). *Efecto del tiempo de maceración sobre el color, la composición tánica y la astringencia de vinos Cabernet Sauvignon y Malvec (Tesis de Master)*. Universidad Nacional de Cuyo, Argentina. Recuperado de [http://bdigital.uncu.edu.ar/objetos\\_digitales/587/Tesis%20Hern%C3%A1n%20Vila.pdf](http://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/587/Tesis%20Hern%C3%A1n%20Vila.pdf)
- Villahizán, J. (2000). *El vino salud y placer*. México: Editorial LIBSA.
- Villaño, D., Fernández-Pachón, M.S., Troncoso, A.M., García-Parrilla, M.C. (2006). Influence of enological practices on the antioxidant activity of wines. *Food Chemistry*, 95, 394–404. Recuperado de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0023643813002375>
- Volcanes, A., Fontaines, K., Massip, V., & Berti, L. (2014). *Prototipo de bebida (vino refrescante) a base de la flor de Jamaica (Hibiscus Sabdariffa) para la en personas con padecimiento de hipertensión (Tesis de Licenciatura)* Unidad Educativa Don Bosco Asoc. Civil, Bolívar Venezuela. Recuperado de <http://documentslide.com/science/proyecto-vino-a-base-de-hibiscus-sabdariffaflor-de-jamaica-personas-con-padecimiento-de-hipertension.html>
- Zambrano, J.E. (2013). *Obtención de vino de Grocella (Ribes, Grosseulacia) mediante fermentación anaerobia (Tesis de Licenciatura)*. Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Ecuador. Recuperado de <http://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/319/1/T-UTEQ-0002.pdf>
- Zamora, J.D. (2007). Antioxidantes micronutrientes: en lucha por la salud. *Revista Chilena de Nutrición*, 43(1). Doi 10.4067/S0717-75182007000100002
- Zamora, F. (2013). La química del color del vino. *Revista enología científica y profesional*. Recuperado de [http://www.acenologia.com/cienciaytecnologia/quimica\\_color\\_vino\\_cienc1213.htm](http://www.acenologia.com/cienciaytecnologia/quimica_color_vino_cienc1213.htm)
- Zapata, S., Piedrahita, A. M., & Rojano, B. (2014). Capacidad atrapadora de radicales oxígeno (ORAC) y fenoles totales de frutas y hortalizas en Colombia. *Revista Perspectivas en Nutrición Humana*, 16 (1), 25-36. Recuperado de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0124-41082014000100003](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-41082014000100003)
- Zoecklein, B., Fugelsang, K., Gump, B., & Nury, F. (2001). *Análisis y producción de vino*. Zaragoza, España: Editorial Acribia, S.A.
- Zurita, W. (2011). *Elaboración de vino de frutas Pitahaya (Hylocereus triangularis) y Carambola (Averrhoa L) en tres diferentes concentraciones de mosto y con dos tipos de levaduras del género Saccharomyces (S. cereviceae y S. ellipsoideus) (Tesis de Licenciatura)*. Universidad Técnica de Cotopaxi, Latacunga. Recuperado de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/907/1/T-UTC-1219.pdf>

## **Anexos**

## **Anexo 1: Instrumento de recolección de datos sociodemográficos, consumo de bebidas alcohólicas y prueba de aceptabilidad**

UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA

ESCUELA DE NUTRICIÓN

### **Aceptabilidad de vinos a base de *Hibiscus Sabdariffa* L (rosa de Jamaica) en estudiantes entre 18-64 años, durante febrero-marzo, 2017**

Estimado (a) encuestado: La escuela de nutrición de la Universidad Hispanoamericana lo invita a ser parte de la investigación sobre la aceptabilidad de vinos de rosa de Jamaica. Se evaluará información respecto a la aceptabilidad que tienen los diferentes vinos de rosa de Jamaica. Por esta razón se requiere que sea lo más honesto(a) posible en sus respuestas. El uso que se haga de ellas será solo para los fines de investigación y se asegura total confidencialidad de sus respuestas.

El cuestionario pretende recabar información respecto a datos socio-demográficos y frecuencia de consumo

En el siguiente apartado encontrará una serie de preguntas relacionadas con datos generales. Marcar con una (X) solo UNA opción. Favor responder específicamente lo que se le está preguntando

**Nombre:** \_\_\_\_\_

**Edad:** \_\_\_\_\_

**Sexo:** ( ) Femenino ( ) Masculino

**Estado civil:** ( ) Soltero(a) ( ) Casado(a) ( ) Divorciado(a) ( ) Viudo(a) ( )

Unión libre ( )

**¿Qué tipo de bebida alcohólica acostumbra a consumir más?**

Bebidas destiladas (ron, whisky, vodka) ( )

Cerveza ( )

Vino ( )

**Frecuencia de consumo de vino:**

<b>Categoría</b>	<b>Marque con (x)</b>
Todos los días	
2 ó 3 veces por semana	
1 vez por semana	
2 ó 3 veces al mes	
1 vez al mes	
Ocasionalmente	

Instrucciones: pruebe el producto que se presenta a continuación, por favor marque con una **X** el cuadrado que está junto a la frase que mejor describa su opinión sobre el producto que acaba de probar.

Se debe probar la muestra en el orden que se le presentó y entre cada muestra tomar un poco de agua para neutralizar el paladar y poder probar la siguiente muestra.

Solicitamos indicar solamente UNA opción y ser lo más objetivo posible para obtener resultados más exactos.

**Nombre** \_\_\_\_\_ **fecha** \_\_\_\_\_

**Código de la muestra** \_\_\_\_\_ **Código de la muestra** \_\_\_\_\_

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Me gusta muchísimo         | <input type="checkbox"/> Me gusta muchísimo         |
| <input type="checkbox"/> Me gusta mucho             | <input type="checkbox"/> Me gusta mucho             |
| <input type="checkbox"/> Me gusta moderadamente     | <input type="checkbox"/> Me gusta moderadamente     |
| <input type="checkbox"/> Me gusta ligeramente       | <input type="checkbox"/> Me gusta ligeramente       |
| <input type="checkbox"/> Ni me gusta ni me disgusta | <input type="checkbox"/> Ni me gusta ni me disgusta |
| <input type="checkbox"/> Me disgusta ligeramente    | <input type="checkbox"/> Me gusta ligeramente       |
| <input type="checkbox"/> Me disgusta moderadamente  | <input type="checkbox"/> Me disgusta moderadamente  |
| <input type="checkbox"/> Me disgusta mucho          | <input type="checkbox"/> Me disgusta mucho          |
| <input type="checkbox"/> Me disgusta muchísimo      | <input type="checkbox"/> Me disgusta muchísimo      |

**¡Muchas gracias por su participación**

## Anexo 2: Consentimiento informado

UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA

ESCUELA DE NUTRICIÓN

### CONSENTIMIENTO INFORMADO

1. **Propósito:** Determinar la aceptabilidad de los vinos a base de *Hibiscus Sabdariffa L.* mediante pruebas sensoriales en estudiantes entre 18-64 años durante enero-febrero, 2017.
2. **Participación:** El presente estudio requiere de su participación al menos 1 ocasión durante el proceso de investigación. El cuestionario tratara sobre las pruebas de aceptabilidad de vinos a base de rosa de Jamaica; en dichas pruebas se evaluará sensorialmente el producto. El análisis sensorial pretende conocer su preferencia sobre los productos brindados.
3. **Riesgos del estudio:** Los vinos que serán dado a degustar son formulados bajo las más altas normas de higiene, calidad y seguridad alimentaria, siendo la inocuidad alimentaria el pilar de su preparación. La supervisión de una profesional en nutrición humana y debidamente incorporada el Colegio Profesional de Nutrición de Costa Rica; por lo cual el estudio no presentara efectos secundarios en los participantes.

4. **Beneficios del estudio:** La participación durante este estudio permitirá conocer las principales características buscadas por los participantes al elegir una opción diferente de vino para beber en eventos sociales. Por otro lado, los participantes tendrán la posibilidad de degustar los vinos y dar su parecer respecto a ellos y así poder medir su aceptabilidad.

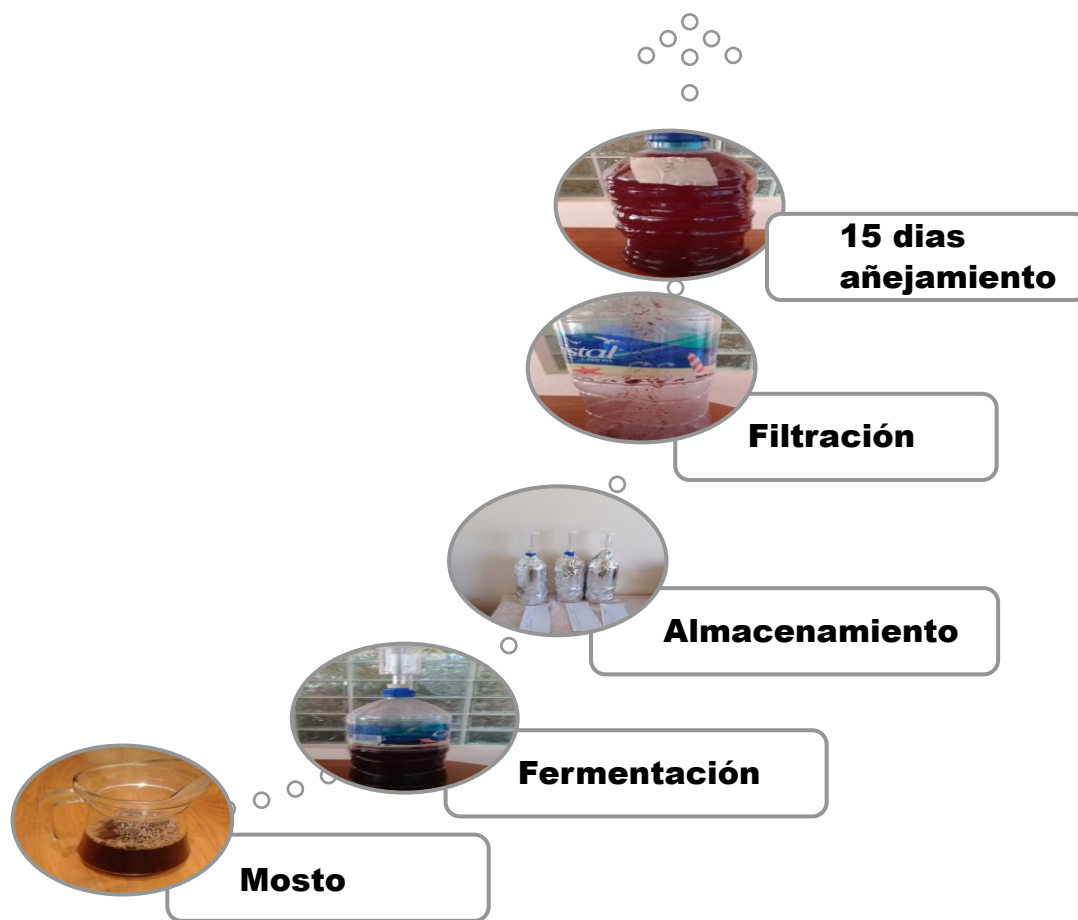
**¡Muchas gracias por su participación!**

Nombre del participante: \_\_\_\_\_

Firma del participante: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Firma del testigo: \_\_\_\_\_

### Anexo 3: Fotos de la elaboración del vino





## Anexo 5: Análisis químico del vino de rosa de Jamaica



1 de 1  
SAQ-399-2017  
R-SA-032 Emisión 6: 28/02/18

### REPORTE DE ANALISIS QUÍMICO

TIPO DE SOLICITUD:	PATI	SOLICITANTE:	MELISSA MURILLO PEINADOR
OFERTA N°:	SAQ-399	EMPRESA O PROYECTO:	PARTICULAR
FECHA ENTRADA:	14/03/2017	DIRECCIÓN:	---
FECHA ANÁLISIS:	21/03/2017	TELÉFONO:	8630-9356
FECHA EMISIÓN:	28/03/2017	FAX:	---

### RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS REALIZADOS POR NÚMERO DE MUESTRA

# MUESTRA	SAQ-399-1	MÉTODO EMPLEADO
DESCRIPCIÓN	VINO DE ROSA DE JAMAICA	
ANÁLISIS		
ORAC (µmol Trolox equivalente /L)	6,88	Espectrofluorometría, P-SA-MQ-037
ETANOL (mL/100 mL)	7,63	GC-FID, P-SA-MQ-052
METANOL (mL/100 mL)	No detectable (< 0,11)	

#### NOTA:

- Este informe de análisis se refiere únicamente a las muestras ensayadas que fueron recibidas en las instalaciones del CITA. El proceso de muestreo ha sido responsabilidad del cliente.
- Este reporte no tiene validez legal sin la firma y sello del responsable del laboratorio y no debe ser reproducido parcialmente, sin autorización expresa de dicho responsable.
- Para cualquier consulta sobre los resultados de estos análisis, por favor comuníquese con el responsable de este reporte al (506) 2511 7215
- Envíenos sus comentarios sobre nuestros servicios al correo: [suopinion.cita@ucr.ac.cr](mailto:suopinion.cita@ucr.ac.cr) o comuníquese al teléfono: (506) 2511-8849.

#### OBSERVACIONES:

*Graciela Artavia*

Emitido por: Lic. Graciela Artavia González  
GERENTE TÉCNICO  
LABORATORIO FÍSICO-QUÍMICO DE ALIMENTOS  
LABORATORIO CROMATOGRÁFICO DE ALIMENTOS



CENTRO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS  
TEL: 2511-7223, FAX: 2253-3762  
Ciudad Universitaria Rodrigo Facio 100 m oeste detrás de la Facultad de Ciencias Agroalimentarias

## Anexo 6: Datos del análisis estadístico

**Tabla 19:** Distribución de la muestra poblacional por género de los estudiantes del Instituto Profesional de Educación Comunitaria María Pacheco de Chacón durante febrero-marzo de 2017

Total	(%) personas
<b>Sexo</b>	
Mujer	88
Hombre	12

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 20:** Distribución de la muestra poblacional por edad de los estudiantes que se encuentran dentro de los 18-64 años del Instituto Profesional de Educación Comunitaria María Pacheco de Chacón durante febrero-marzo de 2017

Variable	Personas (%)
<b>Total</b>	<b>100 (100%)</b>
<b>Edad</b>	
17.5 a 34.5	39
34.5 a 50.5	33
50.5 a 66.5	27
No respondió	1

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 21:** Clasificación por categorías del estado civil de los estudiantes del Instituto Profesional María Pacheco de Chacón durante febrero-marzo de 2017

Variable	Personas (%)
<b>Total</b>	<b>100(100%)</b>
<b>Estado Civil</b>	
Soltero	29
Casado	36
Divorciado	18
Viudo	11
Unión libre	6

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 22:** Clasificación según tipo de bebidas alcohólicas que más consumen los estudiantes del Instituto Profesional María Pacheco de Chacón durante febrero-marzo de 2017

Variable	Personas (%)
<b>Total</b>	<b>100 (100%)</b>
<b>Bebida más consume</b>	
Bebidas destiladas ron, whisky, vodka	20
Cerveza	22

<b>Vino</b>	<b>55</b>
<b>No respondió</b>	<b>3</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 23:** La media de las variables para medir aceptabilidad por ambos vinos

Vino Tinto					Flor de Jamaica			
Sexo	Edad	N	Bebida	Media	Sexo	Edad	Bebida	Media
Mujer	18 a	7	Ron,	51,8	Mujer	18 a	Ron,	75,0
	34		Whisky,			34	Whisky,	
			Vodka				Vodka	
		9	Cerveza	43,1			Cerveza	87,5
		14	Vino	50,9			Vino	86,6
		30	Total	48,8			Total	84,2
	34 a	3	Ron,	33,3		34 a	Ron,	91,7
	50		Whisky,			50	Whisky,	
			Vodka				Vodka	
		6	Cerveza	45,8			Cerveza	75,0
	21	Vino	67,3		Vino	85,7		
	30	Total	59,6		Total	84,2		
50 a	5	Ron,	60,0	50 a	Ron,	90,0		

Hombre	65		Whisky,		65	Whisky,		
			Vodka			Vodka		
		4	Cerveza	56,3		Cerveza	90,6	
		16	Vino	67,2		Vino	83,6	
		25	Total	64,0		Total	86,0	
	Total	15	Ron,	50,8	Total	Ron,	83,3	
			Whisky,			Whisky,		
			Vodka			Vodka		
		19	Cerveza	46,7		Cerveza	84,2	
		51	Vino	62,7		Vino	85,3	
	85	Total	57,1		Total	84,7		
	18 a	3	Ron,	50,0	Hombre	18 a	Ron,	66,7
	34		Whisky,			34	Whisky,	
			Vodka				Vodka	
		2	Cerveza	56,3			Cerveza	100,0
		1	Vino	75,0			Vino	75,0
		6	Total	56,3			Total	79,2
	34 a	1	Ron,	75,0		34 a	Ron,	62,5
	50		Whisky,			50	Whisky,	
			Vodka				Vodka	
		2	Vino	43,8			Vino	62,5

		3	Total	54,2			Total	62,5
	50 a	1	Cerveza	50,0		50 a	Cerveza	75,0
	65	1	Vino	37,5		65	Vino	62,5
		2	Total	43,8			Total	68,8
	Total	4	Ron, Whisky, Vodka	56,3		Total	Ron, Whisky, Vodka	65,6
		3	Cerveza	54,2			Cerveza	91,7
		4	Vino	50,0			Vino	65,6
		11	Total	53,4			Total	72,7
Total	18 a	10	Ron, Whisky, Vodka	51,3	Total	18 a	Ron, Whisky, Vodka	72,5
	34					34		
		11	Cerveza	45,5			Cerveza	89,8
		15	Vino	52,5			Vino	85,8
		36	Total	50,0			Total	83,3
	34 a	4	Ron, Whisky, Vodka	43,8		34 a	Ron, Whisky, Vodka	84,4
	50					50		
		6	Cerveza	45,8			Cerveza	75,0

	23	Vino	65,2		Vino	83,7
	33	Total	59,1		Total	82,2
50 a	5	Ron,	60,0	50 a	Ron,	90,0
65		Whisky,		65	Whisky,	
		Vodka			Vodka	
	5	Cerveza	55,0		Cerveza	87,5
	17	Vino	65,4		Vino	82,4
	27	Total	62,5		Total	84,7
Total	19	Ron,	52,0	Total	Ron,	79,6
		Whisky,			Whisky,	
		Vodka			Vodka	
	22	Cerveza	47,7		Cerveza	85,2
	55	Vino	61,8		Vino	83,9
	96	Total	56,6		Total	83,3

**Tabla 24:** Prueba t para diferencia de la clasificación media del vino tinto según estado civil, Instituto Profesional de Educación Comunitario María Pacheco, febrero-marzo de 2017

Variables	Media	Valor t	Significancia
<b>Estado Civil</b>			
<b>Sin pareja</b>	56,25	,11	,92
<b>Con pareja</b>	55,65		

Fuente:(elaboración propia)

**Tabla 25:** Prueba t para diferencia de la clasificación media del vino de rosa de Jamaica según estado civil, Instituto Profesional de Educación Comunitario María Pacheco, febrero-marzo de 2017

Variables	Media	Valor t	Significancia
<b>Estado Civil</b>			
<b>Sin Pareja</b>	84,05	0,8	0,4
<b>Con Pareja</b>	80,65		

Fuente: (elaboración propia)