



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE NUTRICIÓN

Contenido de antocianinas y actividad antioxidante in vitro de *Hibiscus sabdariffa l.*  
(Flor de jamaica) procedente de Huaura-Huacho

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Licenciada en Nutrición

AUTORA:

Jessica Valeria Sánchez Gamboa (ORCID:0000-0003-4645-8378)

ASESORES:

Dra. Rosa Patricia Gálvez Carrillo (ORCID:0000-0002-4612-109X)

Dr. Jorge Luis Díaz Ortega (ORCID:0000-0002-6154-8913)

LINEA DE INVESTIGACIÓN:

Promoción de la Salud y Desarrollo Sostenible

TRUJILLO – PERÚ

2019

## **Dedicatoria**

Este proyecto de investigación está dedicado a Dios por su infinito amor y por su Bendición ya que sin él este proyecto no hubiese sido posible.

A mis padres Carlos Sánchez Gonzáles y Carmen Gamboa Grados por su apoyo incondicional.

A mis abuelos Catalina, Paulino e Hilda que siempre me aconsejaron a no rendirme y seguir luchando contra todo obstáculo.

A mi esposo por su paciencia y apoyo moral en todo este proceso de desarrollo

Y a mi gran Bendición, mi hijo Iker Elías, quien es mi motor para salir adelante y motivo para ser mejor persona, madre y profesional hoy, mañana y siempre.

A toda mi familia con mucho cariño. Que Dios los Bendiga.


## **Agradecimiento**

Este agradecimiento va primeramente para Dios por toda su Bendición y a mis Asesores Jorge Díaz Ortega y Rosa Patricia Gálvez Carrillo por todo su tiempo, dedicación y sobre todo paciencia.

A mi madre por el apoyo económico para poder desarrollar mi proyecto.

Gracias a Ustedes este proyecto de investigación se pudo realizar. Dios los Bendiga

## Página del jurado

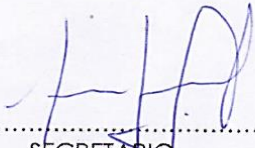
 <b>UCV</b> UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	<b>ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS</b>	Código : F07-PP-PR-02.02 Versión : 10 Fecha : 10-06-2019 Página : 1 de 1
--	---------------------------------------	---

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don  
(a).....Jessica Valeria Sanchez Gombos.....  
cuyo título es:.....  
.....Contenido de antocianinas y actividad antioxidante in vitro de  
.....Hibiscus sabdariffa L. (Flor de Jamaica) procedente de  
.....Huancabamba.....

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por  
el estudiante, otorgándole el calificativo de: 18.....(número)  
.....Dieciocho.....(letras).

Trujillo (o Filial).....15.....de.....10.....del 2019.

  
.....  
PRESIDENTE

  
.....  
SECRETARIO

  
.....  
VOCAL

			
Revisó	Vicerrectorado de Investigación / DEVAC / Responsable del VIC	Aprobó	Jurado

NOTA: Cualquier documento impreso diferente del original, y cualquier archivo electrónico que se encuentren fuera del Campus Virtual Trilce serán considerados como COPIA NO CONTROLADA.

## Declaratoria de autenticidad

Yo, Jessica Valeria Sánchez Gamboa con DNI 70009553, cumpliendo con las disposiciones vigentes consideradas en el reglamento de Grados y Títulos de la universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ciencias Médicas, Escuela de Nutrición. Declaro bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces. En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad Cesar Vallejo.

Trujillo, 15 de octubre del 2019



---

JESSICA VALERIA SÁNCHEZ GAMBOA

DNI: 70009553

## Índice

Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento .....	iii
Página del jurado .....	iv
Declaratoria de autenticidad .....	v
Índice.....	vi
RESUMEN.....	vii
ABSTRACT .....	viii
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MÉTODO.....	10
2.1. Tipo y diseño de investigación:.....	10
2.2. Operacionalización de variables.....	10
2.3. Población, muestra y muestreo.....	11
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	12
2.5. Procedimiento.....	12
2.6. Métodos de análisis de datos.....	16
2.7. Aspectos éticos .....	16
III. RESULTADOS .....	17
IV. DISCUSIÓN.....	18
V. CONCLUSIONES .....	21
VI. RECOMENDACIONES .....	22
REFERENCIAS .....	23
ANEXOS.....	28

## RESUMEN

Este presente proyecto de investigación es de tipo básico, de corte transversal y de diseño no experimental, descriptivo simple; tuvo como objetivo identificar la concentración de antocianinas totales y determinar la actividad antioxidante in vitro de *Hibiscus sabdariffa* (flor de Jamaica), la muestra que se utilizó fue procedente de Huaura -Huacho, el cual pasó por un proceso de secado en sol , se llevó a baño maría para que se deshidrate en su totalidad y después se trituró en el molino, obteniendo *Hibiscus sabdariffa* en polvo para los extractos , el método que se utilizó para determinar antocianinas fue el Método pH diferencial en el cual se trabajó con 2 tipos de buffer , uno en pH ácido y otro en pH medio ácido y se leyó la absorbancia de las muestras diluidas en pH diferentes con el espectrofotómetro con rangos de 400 a 700nm identificando los picos más altos de las diluciones para que se pueda calcular el contenido total de antocianinas y para determinar la actividad antioxidante de *Hibiscus sabdariffa* se utilizó el método DPPH, en el cual se midió las absorbancias de las muestras en el espectrofotómetro en diferentes concentraciones desde 0 a 150µg/ml determinando el porcentaje de la inhibición .

Los resultados que se obtuvieron y se anotaron en la ficha de recolección de datos para la concentración de antocianinas es  $348.2 \pm 96.7$ mg/100 gr de muestra; así como en la actividad antioxidante en *Hibiscus sabdariffa* es  $IC_{50} = 46.3 \pm 9.3$  µg/ml, se puede concluir que *Hibiscus sabdariffa* procedente de Huaura tiene un alto contenido de antocianinas y mejor actividad antioxidante comparada con la de México.

### **Palabras clave:**

Actividad antioxidante, antocianinas, método DPPH, Método pH diferencial, *Hibiscus sabdariffa*

## ABSTRACT

This present research project is of a basic type, cross-sectional and non-experimental, simple descriptive; The objective was to identify the concentration of total anthocyanins and determine the in vitro antioxidant activity of Hibiscus sabdariffa (Jamaica flower), the sample that was used was from Huaura-Huacho, which went through a sun-drying process, it was carried In a water bath to be completely dehydrated and then crushed in the mill, obtaining Hibiscus sabdariffa powder for the extracts, the method that was used to determine anthocyanins was the Differential pH Method in which we worked with 2 types of buffer , one in acidic pH and one in medium acidic pH and the absorbance of the samples diluted in different pHs was read with the spectrophotometer with ranges from 400 to 700 nm identifying the highest peaks of the dilutions so that the total anthocyanin content can be calculated and to determine the antioxidant activity of Hibiscus sabdariffa, the DPPH method was used, in which the absorbances of the samples were measured in the spectrophotometer in different concentrations from 0 to 150 µg / ml determining the percentage of inhibition.

The results obtained and recorded in the data collection sheet for the concentration of anthocyanins is  $348.2 \pm 96.7$  mg / 100 gr of sample; Just as in the antioxidant activity in Hibiscus sabdariffa is  $IC_{50} = 46.3 \pm 9.3$  µg / ml, it can be concluded that Hibiscus sabdariffa from Huaura has a high anthocyanin content and better antioxidant activity compared to that of Mexico.

Keywords:

Antioxidant activity, anthocyanins, DPPH method, Differential pH method, Hibiscus Sabdariffa



## I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad la tasa de mortalidad en el país aumentado por diversas enfermedades que se han podido prevenir , en el Perú las enfermedades y procesos degenerativos más prevalentes son por causa del estrés oxidativo como por ejemplo aterosclerosis, cáncer, catarata senil , insuficiencia renal aguda y crónica, dislipidemias, diabetes, hipertensión arterial, hepatopatía, artritis e inflamación, como también enfisema pulmonar, esclerodermia, dermatitis de contacto, enfermedades neurológicas, isquemia cerebral, miocardiopatías, insuficiencia cardiaca, etc. ; existen más causas por las cuales se desarrollan dichas enfermedades y una de ella es el estilo de vida la cual es relacionada con los hábitos alimenticios, costumbres, estado económico y religión.<sup>1</sup>

El Perú es un país que ofrece al mundo una variedad de plantas medicinales que día a día despiertan el interés de muchos y se van descubriendo más, este es el caso de Flor de jamaica es una planta que actualmente recién está reconociendo en el país, es originaria de África pero actualmente ya es cultivada en Huacho capital de la provincia de Huaura , contiene una variedad de compuestos nutracéuticos como las procianidinas y antocianinas que es conocido por la sociedad como un colorante natural y artificial que no solo se usan dar color a los alimentos, sino que también para dar color a telas, tintas y otros , ya que es la causante de brindar color desde el rojo hasta el azul. <sup>2</sup>

*Hibiscus Sabdariffa* contiene vitaminas A (retinol) y C (ácido ascórbico), además de una gran cantidad de minerales, ácidos orgánicos, polisacáridos, flavonoides entre muchos otros componentes como los antioxidantes que permiten que *Hibiscus Sabdariffa* sea un alimento que ayude a combatir, controlar y prevenir las enfermedades mencionadas anteriormente.<sup>2</sup>

El color es uno de los factores más importantes y responsables para la aceptación o rechazo de los alimentos. La intensidad del color puede variar ,generando en el consumidor la idea de que el alimento estuvo o no alterado<sup>3</sup>, es por lo mismo que *Hibiscus sabdariffa* contiene pigmentos llamados antocianinas, las cuales son interesantes e importantes por sus características sensoriales, por influenciar en la conducta tecnológica durante el procesamiento de alimentos y por su participación y/o aporte en la salud, diversos estudios científicos evidencian que los extractos con alto contenido de antocianinas también mejora la visión, además de tener actividad antioxidante e incluso

propiedades anticancerígenas. Pero por más beneficios que ofrece *Hibiscus Sabdariffa*, su bajo consumo limita su valor comercial .<sup>4</sup>

**Azza et al**<sup>5</sup> en Egipto 2011 investigaron las propiedades fisicoquímicas de los cálices de Roselle (*Hibiscus subdariffa*), indicaron que el contenido de humedad, proteínas, grasas, fibra y cenizas fueron 12.81%, 7.51%, 0.46%, 11.17% y 11.24%, respectivamente. Se detectaron contenidos minerales de K, P, Na Ca, Mg, Fe, Zn, Cu y Mn a diferentes niveles. Los resultados mostraron que los cálices de Roselle en polvo son más del color rojo. Además, contenía 140,13 mg / 100 g de ácido ascórbico, 622,91 mg / 100 g de antocianinas totales y 37,42 mg / g de peso seco de fenólicos totales. La actividad antioxidante fue determinada por el método de DPPH de Roselle seca sin procesar fue de 36,53 µg / ml. La extracción de antocianinas de los cálices de Roselle se realizó por diferentes solventes (etanol acidificado con HCl 1.5N / L (85:15, v / v) y etanol con ácido cítrico al 1%, solución de ácido cítrico al 2% y se aplicó agua destilada), además se analizaron los pigmentos para determinar el color, el pH, la acidez total, los sólidos solubles totales (TSS), las antocianinas totales, la actividad fenólica y antioxidante total. Los resultados de estos estudios se pueden usar para determinar la aplicación de antocianinas de Roselle en una variedad de productos alimenticios como colorantes alimentarios, como productos de confitería, postres de gelatina, refrigerios, pasteles, pudines, helados y bebidas.

**Salazar et al**<sup>6</sup> en México 2012 investigaron las propiedades antioxidantes y color de los extractos de Roselle. Los extractos de los cálices deshidratados de Roselle se obtuvieron usando etanol: agua, agua etanol: HCl 1,5 N y etanol al 96% lo que sirvió determinar compuestos fenólicos, capacidad antioxidante y contenido de antocianinas (delfinidina -3-O sambubiosido, delfinidina -3-O- glucósido (mirtilina) y cianidina -3-O-sambubiósido) por el método alto rendimiento cromatografía líquida (HPLC), también se utilizó la técnica de pH diferencial para definir el contenido de antocianinas totales. Los resultados que se obtuvieron en el contenido de compuestos fenólicos osciló entre 1.067 ±22 mg de ácido gálico/100 g (en etanol) , 2,649 ± 96 mg de ácido gálico/100 g (en etanol: agua 70: 30%), en la capacidad antioxidante osciló entre 3.11 ± 0.50 (en etanol) y 8.0 ± 0.2 mmoles de Trolox/100 g de cálices y en el contenido de antocianinas totales evaluado por pH diferencial es 209 ± 21 mg/100 g, fue similar a la obtenida con la técnica de HPLC

que tiene  $215 \pm 31$  mg/100g. el contenido de antioxidantes y de color de cálices de Roselle hacen que sean ideales para usarlo en alimentos como extracto natural, concentrado, o en polvo.

**Salmerón et al.** <sup>7</sup> en México 2018 investigaron la optimización del contenido de antocianinas y capacidad antioxidante de una infusión de *Hibiscus sabdariffa* con metodología de superficie de respuesta. Los cálices de *Hibiscus sabdariffa* L. son fuentes subutilizadas de antocianinas que promueven la salud. Las infusiones son las más formas comunes de consumirlos, porque las antocianinas son termosensibles, los tiempos de extracción prolongados a altas temperaturas pueden reducir sus bioactividades, lo que sugiere la necesidad para identificar condiciones óptimas de preparación. Utilizaron la metodología de superficie de respuesta para establecer la relación cálices / agua, temperatura y tiempo, los que produciría una infusión optimizada para determinar el contenido de antocianinas y actividad antioxidante. Los métodos que utilizaron para la determinación de antocianinas fue el método pH diferencial y para la actividad antioxidante el método DPPH, ABTS. El resultado del contenido de antocianinas fue  $132.7 \pm 7.8$  mg de C3G / 100 ml, la actividad antioxidante obtenido del método DPPH fue  $800.6 \pm 69.9$  y  $1792.0 \pm 153.5$  con el método ABTS  $\mu\text{mol}$  equivalentes de Trolox (TE) / 100 ml. Los resultados predichos y experimentales fueron estadísticamente similares.

**Hai et al** <sup>8</sup> en China 2018 realizaron el estudio sobre Antocianinas, propiedades antioxidantes y estabilidad al calor y pH de Roselle. Roselle (*Hibiscus sabdariffa* L) es rica en antocianinas, sin embargo, existen diversos causantes que desestabilizan a las antocianinas, por ejemplo, el pH y la temperatura. Por tanto, este estudio determinó las propiedades antioxidantes del extracto de Roselle (*Hibiscus sabdariffa* L), se evaluó la estabilidad térmica de las antocianinas mediante ecuaciones cinéticas. Los resultados mostraron que el extracto de Roselle (*Hibiscus sabdariffa* L) es rico en antocianinas con 361.99 mg CGE / 100 g y tiene una buena capacidad antioxidante de  $\text{IC}_{50} = 4.06$  mg / mL con el método de DPPH, y  $\text{IC}_{50} = 3.7$  mg/mL con el método de ABTS. Las propias antocianinas exhibieron un cierto grado de resistencia al calor. Y buena estabilidad de color en un ambiente ácido. Por el contrario, se degradaron muy rápidamente y exhibió cambios significativos en el color en un ambiente bajo en ácido. Los rangos de energía

de activación (Ea) de las antocianinas en los ambientes ácidos y poco ácidos fueron bastante diferentes entre 55.8 y 95.7 y 31.4–74.9 kJ / mol, respectivamente. Por lo tanto, se puede concluir que las antocianinas de Roselle son susceptibles a tratamiento térmico en un ambiente poco ácido, afectando su calidad y apariencia.

“*Hibiscus sabdariffa*”, es el nombre científico de flor de jamaica, es conocida por varios nombres, pero las más mencionadas son rosa de abisinia y roselle, es un hibisco que forma parte de la familia de las Malváceas. Es natural de zonas tropicales y subtropicales de África, también es cultivado y popular en México, América Central y actualmente en América del Sur, mayormente en Colombia, Venezuela, Perú y Argentina.<sup>9</sup>

Esta planta puede llegar a crecer de 2 a 3 metros, se caracteriza por tener una flor carnosa, con la corola blanca y con el cáliz de color rojo cuando está en un estado de maduración con 4 o 5 pétalos y tienen largas espinas que rodean la flor y el tallo. Su crecimiento se da en climas calientes y secos, además es sensible al frío. Es un cultivo poco exigente que se adapta a cualquier tipo de suelo, de preferencia que no sean suelos susceptibles de inundaciones.

Al crecer a un 1.5 m, *Hibiscus sabdariffa* debe ser cortada para que las ramas se puedan extender en diferentes lados. El proceso de cosecha se lleva a cabo cuando la planta inicia la maduración, ese proceso tiene un ciclo de 6 a 7 meses; es decir si la siembra es en julio, esta florece en octubre y se cosecha entre diciembre o enero, esto quiere decir que es un cultivo de temporada en donde cuyo producto está disponible durante el año, cuando el cáliz está seco tiene un año de vida, además se almacena seca, en sombra y airada para evitar cualquier tipo de plagas.<sup>10</sup> Hay más de 300 especies cultivadas de *Hibiscus* sp. e *Hibiscus sabdariffa* L. se consume ampliamente en todo el mundo en diversos productos y usos, debido a su considerable contenido de compuestos bioactivos, específicamente flavonoides.<sup>11</sup>

La planta tiene concentración de múltiples vitaminas, minerales y compuestos bioactivos llamados fotoquímicos. Los principales elementos que se encuentran en *Hibiscus sabdariffa*, las antocianinas son las más mencionadas y encontradas en estudios, las cuales son delfinidina -3- sambubiósido, delfinidina 3- monoglucósidos, cianidina 3- sambubiósido, cianidina 3- monoglucósido, aparte contiene ácidos orgánicos (ácido cítrico, málico, protocatéquico, tartárico) ,también polisacáridos mucílaginosos (ácidos urónicos en forma de sal, ramnosa, arabinosa y pequeñas cantidades de glucosa, xilosa y

manosa), los flavonoides (quercetina, gosipitina, gosipertina, hibiscitrina y su aglicona hibiscetina), se encuentran saponinas ( $\beta$ -sitosterol- $\beta$ -Dgalactopiranosido), como también fitosteroles ( $\beta$ -sitosterol, campesterol, ergosterol, estigmasterol), contiene macronutrientes en mínimas cantidades (proteínas, carbohidratos y grasas), vitaminas del complejo B (tiamina, riboflavina, niacina), vitaminas A y C, hierro, calcio, fósforo, caroteno, pectina y fibra<sup>12, 13</sup>

Según investigaciones *Hibiscus sabdariffa* disminuye el riesgo de tener enfermedades crónicas y degenerativas. *Hibiscus sabdariffa* se utiliza en la medicina natural, gastronomía, industria textil, cosmetología, perfumería, artesanías e incluso como planta ornamental. Sin embargo, en el país son muy escasos los estudios sobre las consecuencias farmacológicas que tiene dicha planta, a pesar que se sabe que los constituyentes polisacáridos han sido utilizados para curar posibles efectos inmunológicos y otras enfermedades.<sup>14</sup>

Actualmente *Hibiscus sabdariffa* está siendo reconocida por diversas propiedades medicinales como antioxidantes, antiinflamatorias e antihipertensivas entre otras. Los antioxidantes son una de las propiedades más conocidas e importantes, se encargan de especialmente de disminuir el colesterol malo o conocido también LDL y los triglicéridos, además ayuda en el proceso de regulación de la presión sanguínea, lo que permite que la planta sea un alimento perfecto en las personas que padecen hipercolesterolemia y para las personas con problemas de hipertensión; por otro lado *Hibiscus sabdariffa* regula la producción de insulina, esto demuestra que es un alimento de alto valor biológico para las personas que padecen de diabetes; otra de sus propiedades es combatir las células malignas sin afectar las células sanas además es diurética, esto quiere decir que ayuda a prevenir y a tratar el cáncer; también es ideal para las personas que tienden a retener líquidos o que padezcan de problemas renales; mejora el peso corporal; aumenta el proceso digestivo; al mismo tiempo es un tipo de relajante que regula el sistema nervioso central aportando en el control del estrés y permitiendo un descanso natural; ayuda en la cicatrización de heridas por su contenido de proteínas y gracias a la fibra que tiene juega un papel importante ayudando como laxante y evitando el estreñimiento.<sup>15</sup>

Las antocianinas son pigmentos hidrosolubles, de origen vegetal y causantes de los diferentes colores que comprende desde rojo hasta azul. Estos pigmentos están presentes en diversas plantas como de flores, hortalizas, tubérculos y frutas.<sup>16</sup>

Las antocianinas son glucósidos de antocianidinas, que pertenece a la familia de los flavonoides, constituidos por una molécula de antocianidina, que es la aglicona, la cual se une con azúcar por medio de un enlace glucosídico. Las agliconas están estructuradas por el ion flavilio, o también llamado 2-fenil-benzopirilio que está conformado por 2 grupos aromáticos, uno es el benzopirilio y el otro un anillo fenólico; ellos están unidos por una cadena de 3 carbonos. Las antocianidinas más importantes en los alimentos son: siendo pelargonidina, cianidina, delphinidina las más frecuentes en frutos; malvidina, penidina y petunidina son más frecuentes en flores.<sup>17</sup>

Existen varios factores que contribuyen en la estabilidad de las antocianinas, de lo contrario su estructura puede ser condicionada en cualquier etapa de un proceso tecnológico que le realicen, tal como en el procedimiento de extracción de antocianinas de un alimento o material vegetal y como también puede pasar en medio de un tratamiento térmico o en el transcurso de almacenamiento de un producto que las contiene.<sup>18</sup>

El pH es uno de los factores más importantes en la estabilidad de las antocianinas, las cuales son más estables en un medio ácido (pH4); en un pH medio ácido su estructura predominante es la del ion flavilio, el cual se encarga de brindar la coloración roja, cuando esta es expuesta a un pH básico, el ion flavilio es más delicado al ataque nucleofílico por parte del agua produciéndose un alcohol falso, esto ocurre en pH 4.5 ; además se forma de acetonas aromáticas (chalcona), cabe resaltar que las 2 formas son incoloras. Sabiendo esto, podemos decir que las antocianinas son más estables y expresan su color a pH ácido (pH1) y que a pH medio neutro o alcalino es de forma incolora, es por ello que la industria alimenticia utiliza a las antocianinas a pH ácido (pH1) o medio ácido (pH 4.5).<sup>18</sup>

Otra de las causas más influyentes en la desestabilización de antocianinas es la temperatura. Los pigmentos resisten procedimientos térmicos durante cortos periodos de tiempo en altas temperaturas. A más de 60°C se disminuyen según la reacción de primer orden. Por ello las antocianinas altamente hidroxiladas son poco estables a la temperatura que las metiladas, glucosiladas o acetiladas. Los aumentos de temperatura provocan pérdidas del azúcar glicosilante en la tercera posición de la molécula, la iniciación de anillo y con la producción de chalconas incoloras.<sup>19</sup>

El agua puede intervenir como nucleófilo y destruir el catión flavilio en el C-2 haciendo que se forme la base carbinol incoloro. Así mismo, esta degeneración puede cambiar, dependiendo de la concentración de azúcares o con el fenómeno denominado copigmentación. Los azúcares cuando están expuestas a elevadas concentraciones, la actividad de agua disminuye, por tanto, las moléculas de agua suelen tener menos posibilidades de destruir el catión flavilio para formar la base carbinol o base alcohólica. Además, los azúcares cuando están en concentraciones bajas, la actividad de agua no se ve interrumpida, así que sus productos de degradación incrementan rápidamente la desestabilización de las antocianinas. Ya que el agua actúa en efectos que destruyen las antocianinas, es mejor eliminarla para reducir las hipótesis de ataque nucleofílico al catión flavilio.<sup>20</sup>

La copigmentación es un factor que se encarga de la estabilidad de la forma del catión flavilio in vivo, las estructuras pigmentadas de las antocianinas pueden establecer por interacción con factores, llamados copigmentos, que están presentes en las células de las flores y frutas, estas están encargadas que las antocianinas tengan un color más intenso, estable y brillante. Las moléculas que como copigmentos son los ácidos orgánicos, flavonoides, aminoácidos, alcaloides, polifenoles, entre otros. Este factor se realiza en un pH ácido y puede suceder tras una serie de interacciones hidrofóbicas del núcleo aromático de las antocianinas y el copigmento.<sup>21</sup>

Para la obtención del contenido de antocianinas hay diversos métodos, una de las más utilizadas es el método de pH Diferencial, que se basa en la transformación estructural reversible, permite de forma eficaz y rápida cuantificar el total de antocianinas con la modificación del pH que se determina por medio del espectrofotómetro a diferentes absorbancias, teniendo en cuenta la forma del oxonio coloreado predomina a pH 1,0 y la otra forma hemiacetal incolora a pH 4,5.<sup>22</sup>

Un alimento suele tener propiedades antioxidantes siempre y sea capaz de contrarrestar la acción oxidante de una molécula inestable, es decir, un radical libre sin perder su estabilidad electroquímica. La mayoría de los antioxidantes se encuentran en vegetales y algunos otros alimentos, por lo que se aconseja adicionar frutas, verduras, legumbres, tubérculos, hortalizas o cereales integrales en la alimentación diaria y así aprovechar los beneficios para la salud.<sup>23</sup>

Los antioxidantes son compuestos los cuales pueden retardar e incluso inhibir la oxidación de distintas moléculas afectando la iniciación y/o propagación de las reacciones en cadena de los radicales libres. Así mismo la presencia de los antioxidantes depende de diversos factores o componentes que vienen por parte del alimento. Como ejemplo tenemos a los monofenoles o tocoferoles, quienes tienden a ser más ricos en semillas donde hay grandes cantidades de grasas; además los monoterpenos aromáticos son los componentes esenciales de las fracciones volátiles, por otra parte, los polifenoles con mayor polaridad, están presentes en frutas y son parte de las principales fuentes de antioxidantes dietarios.<sup>23</sup>

Los polifenoles están vinculados con varios mecanismos, a pesar de esto, diversas investigaciones creen que su actuación está vinculada con la alta reactividad hacia radicales libres. Así mismo, se debe saber diferenciar entre actividad antioxidante y reactividad, es decir, durante la actividad antioxidante brinda información acerca de la duración del efecto antioxidante, la reactividad solo detalla el proceso de iniciación del efecto antioxidante a una concentración de compuesto.<sup>24</sup>

Para determinar la actividad antioxidante de alguna, planta, flor, tubérculo, hortalizas hay diversos métodos que se pueden emplear, uno de los más conocidos y asertivos es el de DPPH (estabilización del 2,2-difenil-1-picrilhidrazil), el cual consta en que este radical tiene un electrón desapareado es decir se encuentra separado de su órbita y tiene un color entre azul y violeta, lo que hace que vaya cambiando de color a un amarillo de tono pálido por reacción con un componente antioxidante; la absorbancia es medida por un equipo de espectrofotómetro, equipo que es preciso con sus mediciones, usualmente las referencias dice que se mide a 517 nm. Las diferentes lecturas de absorbancias permiten determinar el porcentaje de captación de radicales libres.<sup>25</sup>

Los resultados obtenidos de una investigación pueden ser expresados como IC50, es decir, la concentración de antioxidantes necesaria para estabilizar un 50% del DPPH. Así mismo, han surgido otros parámetros como la eficiencia anti radicalaria que consta en la cinética de la reacción y que no solo relaciona a la concentración de antioxidante, sino que también relaciona el tiempo necesario para dar a conocer su efecto.<sup>22</sup> Además que unas de las ventajas que tiene este método es su simplicidad y los pocos materiales que utiliza, entre las desventajas están la dificultad de interpretación de los resultados cuando se tienen sustancias cuyo espectro de absorción se oculta con el del radical; además el DPPH es un radical estable, que está ajustado el elemento del nitrógeno y que es parecido



a las especies reactivas de importancia biológica; así mismo varios antioxidantes que reaccionan rápidamente con radicales peróxido, no utilizan el DPPH, esto se debe al obstáculo estérico que presenta la estructura química que rodea al radical, lo que hace que las sustancias pequeñas expongan una considerable actividad.<sup>26</sup>

Se planteó como problema a resolver, ¿Cuál es el contenido de antocianinas y actividad antioxidante in vitro de *Hibiscus sabdariffa* (Flor de jamaica) procedente de Huaura-Huacho?

El desarrollo del proyecto se fundamenta para mejorar la demanda de productos naturales que se están introduciendo en el mercado local, debido a que la inadecuada alimentación en conjunto con otros factores como el uso de fármacos y químicos han sido las causas más frecuentes para que se desarrolle algún problema de salud como la diabetes, enfermedades cardíacas, cáncer, dislipidemias, etc.; en el país la tasa de mortalidad ha incrementado y por más duro que sea la población aun no reconoce que nuestra flora es muy beneficiosa para la vida humana, por eso es importante conocer lo nuestro para poder prevenir y mejorar el estilo de vida, entre flora peruana encontramos la flor de jamaica que es una planta muy importante por su alto valor nutricional y medicinal ya que tiene diversas vitaminas, antioxidantes, celulosos y compuestos fenólicos que son fundamental para tener una vida más saludable y estar menos expuestos a enfermedades ya que sería conocida ante la población.<sup>27</sup>

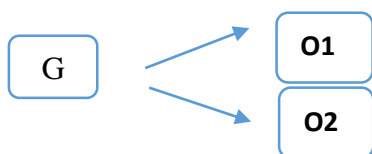
En cuanto a la hipótesis que se planteó es implícita ya que los resultados esperados no tienen específicos y los encontraremos durante el procedimiento.

Se planteó como objetivo general, identificar la concentración de antocianinas totales y determinar la actividad antioxidante in vitro de *Hibiscus sabdariffa* (flor de jamaica) procedente de Huaura-Huacho; como objetivos específicos, cuantificar el contenido de antocianinas totales de *Hibiscus sabdariffa* (flor de jamaica) procedente de Huaura-Huacho y determinar la actividad antioxidante de *Hibiscus sabdariffa* (flor de jamaica) procedente de Huaura-Huacho.

## II. MÉTODO

### 2.1. Tipo y diseño de investigación:

El presente trabajo de investigación es de tipo básico, de corte transversal y de diseño no experimental, descriptivo simple.



**G:** *Hibiscus sabdariffa* (Flor de jamaica)

**O1:** Contenido de antocianinas expresado en mg en 100 gr de la muestra

**O2:** Actividad antioxidante expresada en % de inhibición de radical libre DPPH

### 2.2. Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Indicadores	Tipo y escala de medición
Antocianinas	Son pigmentos hidrosolubles que se hallan en las células vegetales, las cuales son responsables de brindar desde rojo hasta el azul a las hojas, flores, frutas, hortalizas y tubérculos. <sup>16</sup>	El contenido de antocianinas se determinó a través del método pH diferencial. <sup>24</sup>	mg /100g	Variable Cuantitativa de Razón

Actividad antioxidante	Es la capacidad que tiene una sustancia o molécula capaz de inhibir o retardar la degradación oxidativa de otras moléculas. <sup>24</sup>	La actividad antioxidante se determinó a través del método de DPPH. <sup>25</sup>	IC50 µg/ml	Variable cuantitativa de Razón
------------------------	---	---	------------	--------------------------------

### 2.3. Población, muestra y muestreo

#### **Población:**

*Hibiscus sabdariffa* (Flor de Jamaica) procedente de Huaura-Huacho

#### ➤ **Criterios de inclusión:**

- *Hibiscus sabdariffa* (Flor de jamaica) con características organolépticas adecuadas
- *Hibiscus sabdariffa* (Flor de jamaica) cosechada de Huaura - Huacho de la región la Libertad

#### ➤ **Criterios de exclusión:**

- *Hibiscus sabdariffa* (Flor de jamaica) en estado de deterioro
- *Hibiscus sabdariffa* (Flor de jamaica) procedente de otra región.

#### **Muestra:**

- Se utilizó 30g para realizar los extractos de *Hibiscus sabdariffa* procedente de Huara – Huacho.

#### **Muestreo**

- El muestreo aplicado en el presente estudio es no probabilístico, por conveniencia para las determinaciones químicas planteadas en los objetivos.

## 2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La técnica utilizada en la investigación fue la observación, empleándose el método pH diferencial para la determinación del contenido de antocianinas y para la capacidad antioxidante se utilizó el método del DPPH.

Como instrumento se elaboró una ficha de recolección de datos en el que se registró el tipo de muestras utilizadas, el contenido de antocianinas totales y absorbancias de la concentración del DPPH ante la presencia de los extractos de *Hibiscus sabdariffa* (Flor de Jamaica).

## 2.5. Procedimiento

### **Elaboración de extracto de *Hibiscus Sabdariffa* (Flor de jamaica)**

*Hibiscus sabdariffa* fue traída de Huaura – Huacho previamente seleccionada, se puso a secar al sol durante una semana luego se llevó a baño maría CDK-S22 a 75°C por 30 minutos para que deshidrate más, se pesó 100gr de *Hibiscus Sabdariffa* y se trituró en un molino para obtener *Hibiscus Sabdariffa* en polvo, de la muestra en polvo solo se tomó 30 g y se preparó 3 muestras de extracto (10gr de polvo en cada muestra), los cuales fueron mezclados con 200 ml de etanol al 30% en frascos ámbar, después se colocó en baño maría a 85°C durante 20 minutos, luego se filtró con papel Whatman N° 41 y se leyó los grados Brix de cada muestra en el refractómetro y se almacenó a 4°C hasta su uso.<sup>28</sup>

### **Determinación de los grados brix**

Los grados Brix de los extractos hidroalcohólicos de *Hibiscus sabdariffa* se determinaron mediante el uso del refractómetro ATC para medir sólidos solubles totales. La determinación se realizó de la siguiente manera: calibrándose inicialmente el refractómetro con agua destilada y colocando luego gotas del extracto hidroalcohólico en el prisma del refractómetro.

### **Preparación de Buffer PH 1 – Cloruro de potasio 0.025M**

Se pesó 0.186 g de KCl, se agregó agua destilada hasta 98ml, luego se midió el pH en el pHmetro previamente equilibrado, se ajustó con 0.05 ml de HCl concentrado y se diluyó hasta 100 ml con agua destilada.<sup>28</sup>

### **Preparación de Buffer PH4.5 – Acetato de sodio 0.4 M**

Se pesó 5.443g de acetato de sodio, se agregó agua destilada hasta 96ml, luego se midió el pH en el pHmetro previamente equilibrado, se ajustó con 0.52 ml de HCl concentrado y se diluyó hasta 100ml con agua destilada.<sup>29</sup>

### **Determinación del contenido de Antocianinas**

El método que se empleó para determinar el contenido de antocianinas fue el método pH diferencial. Primero se preparó buffer KCl 0.025M pH 1.0 y otro buffer que es de acetato de sodio 0.4 M pH 4.5. Después se diluyó 1 ml de muestra de extracto hidroalcohólico de *Hibiscus sabdariffa* con 4 ml de agua destilada. Así mismo se preparó un blanco de 1ml de etanol al 80% con 4ml de agua destilada.

En tubos de ensayo se colocaron 0.3 ml de la dilución del extracto hidroalcohólico de *Hibiscus sabdariffa* de la muestra y se le añadió 0.6 ml de Buffer KCl 0.025M pH 1 por triplicado, y de igual manera se realizó con 0.6 ml de buffer acetato de sodio 0.4 M pH 4.5. También se utilizó como blanco el etanol 80% diluido para ambos buffer. Se colocaron todas las soluciones en un espectrofotómetro Kynkel Modelo kV 1200 para tomar las lecturas de las absorbancias en el rango de 400 a 700 nm y se consideró como longitud de onda aquella que proporcionó la lectura más alta en los pH1 y pH 4.5; así como la lectura a los 700 nm. El mismo procedimiento se realizó en cada muestra de extracto.<sup>30</sup>

Para el cálculo de absorbancia de la antocianina se aplicó la siguiente ecuación:

$$A = (A_{\lambda \text{ vis-max}} - A_{\lambda 700})_{\text{pH1}} - (A_{\lambda \text{ vis-max}} - A_{\lambda 700})_{\text{pH4.5}}$$

Donde  $A_{\lambda \text{ vis-max}}$  es la lectura de absorbancia más alta tanto en pH1 y pH 4, 5 y  $A_{\lambda 700}$ , es la lectura a 700nm, tanto para pH1 como para pH 4.5.<sup>31</sup>

Para el cálculo de la concentración de antocianinas se desarrolló la siguiente fórmula:

$$\text{Contenido de Antocianinas totales}^{31} = (A * PM * FD * 1000) / (\epsilon * l)$$

**A:** Absorbancia de la muestra antes calculada

**PM:** Significa peso molecular de antocianina como glucósido de acianidina (449,2)

**FD:** Es el factor de dilución que se utilizó en la ejecución (3)

**ε:** Es el coeficiente de extinción molar (26900)

**l:** Grosor de la cubeta (1cm)

**1000:** Es el factor de conversión de gramos a miligramos

Los resultados son expresados en mg de antocianinas totales por 100 gr de muestra fresca y de los resultados de las 3 muestras se obtuvo un promedio final y su desviación estandar.<sup>32</sup>

### **Determinación de Actividad antioxidante in vitro**

Para la determinación de la actividad antioxidante de *Hibiscus sabdariffa*, primero se preparó la solución estándar del radical libre 1,1-difenil-2- picril-hidrazilo (DPPH) se empleó 0.004g de DPPH disuelto en 100 ml de metanol para una concentración de 0. 1mM. Posteriormente se preparó una solución madre con 1.5 ml de extracto de *Hibiscus Sabdariffa* diluido en etanol al 80%, siendo aforado a 100ml.<sup>32</sup>

Luego se prepararon diluciones del extracto hidroalcohólico de *Hibiscus sabdariffa* en diferentes concentraciones desde 0,0 a 150,0 µg/mL.

<b>Soluciones</b>	<b>Concentraciones para diluciones de extracto madre</b>				
	<b>5</b>	<b>25</b>	<b>50</b>	<b>75</b>	<b>150</b>
<b>Solución madre del extracto</b>	0.033 ml (33µl)	0.167 ml (167µl)	0.33 ml	0.5 ml	1ml
<b>Etanol al 80%</b>	9.967 ml	9.833ml	9.670 ml	9.5ml	9ml
<b>Total</b>	10 ml	10 ml	10 ml	10ml	10ml

Siendo 0 el blanco (1 ml de etanol al 80% con 0.5 ml de la solución 0.1mM de DPPH), para las demás diluciones se mezcló 1,0 ml de cada una de las diluciones del extracto madre + 0,5 ml de una solución 0,1 mM de DPPH por triplicado. Se dejó reposar para que reaccione por 30 minutos a temperatura ambiente, posteriormente se tomó lectura a la absorbancia de las mezclas a 517 nm usando el espectrofotómetro y considerando las 3 repeticiones cada concentración para obtener un promedio.<sup>33</sup>

Para determinar la actividad antioxidante se desarrolla la siguiente fórmula:<sup>33</sup>

$$\text{Actividad antioxidante (\%)} = \frac{AC-AM}{AC} \times 100$$

**Donde:**

**AM:** Corresponde a la absorbancia de la mezcla de 1 ml de muestra + 0,5 ml DPPH

**AC:** Es la absorbancia del blanco del reactivo (0,5 ml de DPPH + 1 ml de etanol).

La concentración del extracto hidroalcohólico que inhibe al 50 % de la concentración del radical DPPH 0,1 mM (IC<sub>50</sub>, concentración inhibitoria media) se obtuvo de la ecuación de recta adquirida al graficar el porcentaje de actividad antioxidante versus la concentración de cada una de las diluciones del extracto hidroalcohólico de *Hibiscus sabdariffa* expresada en µg/ml).<sup>33</sup>

Se usó el intercepto y la pendiente de la línea de regresión lineal para calcular el valor de IC<sub>50</sub>, aplicando la siguiente fórmula.

$$IC_{50} = \frac{50 - b}{m}$$

**Donde:**

- **IC<sub>50</sub>:** Es la cantidad de la muestra necesaria reduciendo en un 50% la concentración inicial del radical DPPH (µL)
- **b:** Es el intercepto (es el punto en donde 2 o más ecuaciones se encuentran) de línea de regresión lineal
- **m:** Viene hacer la pendiente de la línea de regresión lineal <sup>33</sup>

El procedimiento fue el mismo para las 3 muestras de extracto de *Hibiscus sabdariffa* obteniéndose un promedio

## **2.6. Métodos de análisis de datos**

Para el procesamiento de los datos se realizó la estadística descriptiva considerándose promedios y desviación estándar, se utilizaron, tablas y gráficos propios de la Estadística descriptiva, que se procesaron con el programa Excel 2013.

## **2.7. Aspectos éticos**

Esta investigación se desarrolló bajo la ley forestal N° 29763, la cual se basa en el cuidado y derechos fundamentales relacionados de los recursos forestales, con la finalidad de fortalecer el sistema de control en materia forestal que contribuya a una acción conjunta del estado , en uno de sus artículos indica sobre el manejo, aprovechamiento forestal no maderables, así como sus usos recreativos y actividades educativas o de investigación científica, mientras no afecte su existencia ni sus funciones protectoras, priorizando la protección del medio ambiente, la propiedad intelectual y la veracidad de los resultados.<sup>34</sup>



### III. RESULTADOS

**Tabla 1: Contenido de Antocianinas expresados en mg/100g de muestra *Hibiscus sabdariffa* según el método PH Diferencial.**

<i>Hibiscus sabdarriffa</i>	Contenido de antocianinas mg/100g de muestra
Muestra 1	457
Muestra 2	315.7
Muestra 3	272
Promedio	348.2
Desv.estándar	96.7

La tabla 1 muestra el contenido de antocianinas totales de cada muestra de *Hibiscus sabdariffa* en extracto, es  $348.2 \pm 96.7$  mg/100 g de muestra.

**Tabla 2: Actividad antioxidante en extracto de *Hibiscus sabdariffa* según el método de DPPH**

<i>Hibiscus sabdarriffa</i>	Actividad antioxidante IC50 (ug/ml)
Muestra 1	53.03
Muestra 2	50.12
Muestra 3	35.75
Promedio	46.3
Desv.Estándar	9.3

La tabla 2 muestra que la actividad antioxidante en *Hibiscus sabdariffa* es de  $46.3 \pm 9.3$   $\mu$ g/ml de muestra deshidratada.

#### IV. DISCUSIÓN

Las antocianinas son pigmentos encargados de brindar una variedad de colores desde rojo vivo al violeta o azul de frutas, flores y hojas. Son fácilmente adquiridas por la técnica de extracción a frío con etanol o metanol débilmente acidificado, es decir, con un agregado ligero de un ácido.

Las antocianinas son interesantes y de importantes razones para ser estudiadas, uno de estas razones es por su impacto sobre las características sensoriales de los alimentos, las cuales pueden influenciar su comportamiento tecnológico durante diversos procedimientos de alimentos, otra razón es por su participación en la salud a través de diferentes vías como es en la industria alimentaria por medio de diversos alimentos protegiendo al organismo de diferentes enfermedades como es el cáncer, diabetes, enfermedades cardiovasculares, renales, hepáticas.<sup>34</sup>

Los antioxidantes son sustancias que tiene la capacidad de inhibir o dilatar la oxidación, es la pérdida de uno o más electrones de otras moléculas, generalmente sustratos biológicos como lípidos, proteínas ó ácidos nucleicos, es por ello que mientras más se consume alimentos que tengan propiedad antioxidante es mejor, así se mejora la salud y sobre todo se previene enfermedades que pueden ser mortales si no se trata a tiempo y de manera correcta.<sup>35</sup>

El contenido de antocianinas que se presenta en la tabla 1, es de  $348.2 \pm 96.7$  mg/100 gr de muestra deshidratada comparando con los resultados de Azza *et al.* en Egipto con 622,91 mg / 100 g, de muestra seca y Hai *et al.* en China con 361.99 mg / 100 g de muestra deshidratada y teniendo en cuenta las diferentes modificaciones en sus procedimientos y diversos métodos utilizados, se puede decir que el resultado tiene buen promedio y son similares a lo encontrado en el estudio realizado.

En cuanto a los resultados de Salazar *et al.* en México con  $209 \pm 21$  mg/100g de muestra seca, se puede deducir que es menor al resultado encontrado, diciendo que *Hibiscus sabdariffa* procedente de Huaura – Huacho tiene más contenido de antocianinas que el de México.

El consumo de antocianinas está aumentando de manera significativa gracias al consumo de extractos y jugos de frutas y verduras con alto contenido de antocianinas, esto quiere decir, que hoy en día, que *Hibiscus sabdariffa* y todos sus componentes estarán más disponible comercialmente y sus beneficios a la salud estarán llegando a ser más evidentes tanto en prevención como en recuperación ya que en diferentes países se ha demostrado que tiene propiedades medicinales como para disminuir la presión arterial, para enfermedades de la gota, enfermedades renales y que se cree que se deben a un efecto similar al inhibidor de la ECA.<sup>36</sup>

El resultado de la actividad antioxidante presente en la tabla 2, es de IC<sub>50</sub> 46.3±9.3 µg/ml de muestra deshidratada y la de Azza *et al.* en Egipto es de 36,53 µg/ml de muestra seca, observando la diferencia de resultados, se puede decir que son similares los resultados, ambos trabajados con el mismo método, pero con modificaciones en su procedimiento; aunque no se puede decir lo mismo del resultado de Salmerón *et al* en México que obtuvo 800±69.9 µg/ml de muestra seca. Confirmando que tiene un resultado alto a lo encontrado en el estudio, comparando se puede decir que *Hibiscus sabdariffa* de Huaura – Huacho, tiene mejor actividad antioxidante que la de México y se sabe que mientras menos IC<sub>50</sub>, más actividad antioxidante.

El método que se empleó para la determinación de actividad antioxidante fue el método DPPH es cual se trabajó con una concentración de 0.1mM. según estudios este método se puede trabajar con diferentes concentraciones y la diferencia en cuanto a las concentraciones es la sensibilidad de los resultados. Es decir, cuando se utiliza concentraciones altas de DPPH (0.2 mM) disminuye la sensibilidad de la técnica. Es por ello que la concentración que se utilizó en este estudio fue una concentración baja (0,1mM) para que el resultado sea más preciso y exacto.<sup>37</sup>

Los antecedentes mencionados tuvieron sus propias modificaciones, además utilizaron otros métodos apartes del DPPH, como el ABTS expresado en otras cantidades los resultados; también se observó que utilizaron la Equivalencia de Trolox la cual se mide con mayor frecuencia usando el ABTS, además que trolox es un estándar utilizado en diversos métodos como DPPH, FRAP, ORAC.

Por otro lado, las modificaciones en la ejecución pueden variar y ser patentadas por los autores, los mismos investigadores pueden modificar y mejorar lo mencionado en sus estudios, dado el caso, en la preparación del extracto hidrohialcohólico de *Hibiscus sabdariffa*, ya que se varió algunas temperaturas y utilizo otros materiales, siendo el mismo, el resultado esperado.

Las antocianinas pertenecen a la familia de flavonoides, los cuales tienen un alto poder antioxidante, retardando o previniendo la oxidación de macromoléculas en nuestro organismo de importancia biológica. A su vez las antocianinas presentan grupos OH, las cuales reaccionan químicamente con radicales libres, generando nuevos radicales libres y dando el color a las antocianinas. Sabiendo esto, se afirma que la actividad antioxidante de las antocianinas está presente por los polifenoles y mientras más grupos hidroxilos tienen, más actividad antioxidante tendrán.<sup>38</sup>

Las antocianinas encontradas en *Hibiscus sabdariffa* según referencias actualizadas son la delfinidina, cianidina, petunidina, y malvidina, estos nombres derivan de la fuente vegetal, de la combinación de éstas con los diferentes azúcares origina aproximadamente más de 150 antocianinas.<sup>39</sup>

## V. CONCLUSIONES

- El contenido de antocianinas totales de *Hibiscus sabdariffa* (flor de jamaica) procedente de Huaura-Huacho es de  $348.2 \pm 96.7$  mg/100 ml de muestra.
- La actividad antioxidante de *Hibiscus sabdariffa* (flor de jamaica) procedente de Huaura-Huacho es de  $IC_{50} 46.3 \pm 9.3$   $\mu$ g/ml de muestra.

## VI. RECOMENDACIONES

- Realizar más investigaciones y estudiar más los beneficios de *Hibiscus sabdariffa*, para que la medicina natural aumente y se ayude a prevenir enfermedades que más prevalecen en el país.
- Estudiar procedimientos en donde se pueda determinar compuestos bioactivos de la flor estudiada.
- Agregar en el plan de alimentación el consumo de *Hibiscus sabdariffa* para prevenir y regular problemas de salud a futuro.
- Dar a conocer a la población sobre la importancia que tiene y consumir *Hibiscus sabdariffa* con la finalidad de mejorar el estado de salud, gracias a la promoción de la salud y los beneficios de esta misma.
- Consumir *Hibiscus sabdariffa* no solo en infusiones, sino también en diferentes preparaciones, se puede emplear en repostería y cocina, agregándole a una comida o postre. Así el consumo aumente más e *Hibiscus sabdariffa* sea más beneficiosa para la población que no lo conoce y que padecen de diferentes enfermedades.

## REFERENCIAS

1. Guerra E. Estrés oxidativo, enfermedades y tratamientos antioxidantes, Servicio de Medicina Interna del Hospital de Navarra. Madrid. 2001. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S156043812015000400009](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S156043812015000400009)
2. Marín S, Mejía C. Extracción de colorante a partir de la flor de Jamaica (*Hiliscus sabdariffa L.*) Managua. Universidad Nacional De Ingeniería. Nicaragua ,2012. <http://ribuni.uni.edu.ni/619/1/37975.pdf>
3. Robles R. La Flor de Jamaica en Huacho. Huacho.info.Perú.2014. <https://huacho.info/2014/04/22/la-flor-de-jamaica-en-huacho/>
4. Cuzcano A. Antocianinas a partir de la flor de jamaica (*Hiliscus Sabdariffa L.*). Repositorio Institucional. Universidad Nacional De Ingeniería. Perú.2013. [https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UUNI\\_c9b5b13b956fe79eebd4e6560e7043ac](https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UUNI_c9b5b13b956fe79eebd4e6560e7043ac)
5. Azza A., Abou A., Ferial M., Abu S. and Esmat A. Physico- chemical properties of natural pigments (anthocyanin) extracted from Roselle calyces (*Hibiscus sabdariffa*). Department of Food Technology, National Research Centre, Egypt. Journal of American Science. 2011. [http://www.jofamericanscience.org/journals/am-sci/am0707/067\\_6293am0707\\_445\\_456.pdf](http://www.jofamericanscience.org/journals/am-sci/am0707/067_6293am0707_445_456.pdf)
6. Salazar C, Vergara F, Ortega A, Guerrero J. Antioxidant properties and color of *Hibiscus sabdariffa* extracts. Rev. Ciencia e Investigación Agraria.Mexico.2012. [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-16202012000100006&lng=es&nrm=iso&tlng=en](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-16202012000100006&lng=es&nrm=iso&tlng=en)
7. Salmerón *et al.* Optimization of total anthocyanin content and antioxidant activity of a *Hibiscus sabdariffa* infusion using response surface methodology. Revista de Ciencias Biológicas y de la Salud “Biotecnia” Volumen XXI, Número 2. México .2018. <https://biotecnia.unison.mx/index.php/biotecnia/article/view/937>
8. Hai Y, Kai M, Po Y. Roselle Anthocyanins: Antioxidant Properties and Stability to Heat and pH. Revista Científica Molecules.China .2018. <https://www.mdpi.com/1420-3049/23/6/1357/pdf>
9. Cobo J., Coronel A. Estudio y difusión de la (*Hibiscus Sadariffa*) Flor de Jamaica y su aplicación en nuevas propuestas culinarias. Repositorio Universidad De

- Guayaquil. Ecuador. 2016.  
<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/14392/1/TESIS%20Gs.%20125%20-%20FLOR-DE-JAMAICA.pdf>
10. Castañeda R. Cáceres A. Compuestos bioactivos y propiedades terapéuticas de los cálices de rosa de Jamaica (*Hibiscus sabdariffa* Linn). Instituto de Investigaciones químicas y biológicas, Universidad de San Carlos de Guatemala. Revista Científica Dialnet. vol. 24. Guatemala. 2014.  
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5069949.pdf>
  11. Maciel, L., do Carmo, M., Azevedo, L., Daguer, H., Molognoni, L., de Almeida, M. M., Rosso, N. D. *Hibiscus sabdariffa* anthocyanins-rich extract: Chemical stability, in vitro antioxidant and antiproliferative activities. Food and Chemical Toxicology, 113, 187–197.  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S027869151830053X>
  12. Cid S. Guerrero J. Propiedades funcionales de la Jamaica (*Hibiscus Sabdariffa* L). Temas selectos de ingeniería de Alimentos. México. 2012.  
<http://web.udlap.mx/tsia/files/2013/12/TSIA-62Cid-Ortega-et-al-2012.pdf>
  13. Marín S, Mejía C. Extracción de colorante a partir de la flor de Jamaica (*Hiliscus Sabdariffa* L.) Managua. Universidad Nacional De Ingeniería. Nicaragua ,2012.  
<http://ribuni.uni.edu.ni/619/1/37975.pdf>
  14. Jabeur, I., Pereira, E., Barros, L., Calhella, R. C., Soković, M., Oliveira, M. B. P. P., & Ferreira, I. *Hibiscus sabdariffa* L. as a source of nutrients, bioactive compounds and colouring agents. Food Research International, volume100, parte 1. pages.717–723. Portugal 2017.  
<https://sci-hub.tw/10.1016/j.foodres.2017.07.073>
  15. Castañeda A., Guerrero J.. Pigmentos en frutas y hortalizas rojas: antocianinas. Departamento de ingeniería Química, Alimentos y ambiental. Universidad de las Américas Puebla. Mexico.2015. <http://web.udlap.mx/tsia/files/2016/05/TSIA-9-Castaneda-Sanchez-et-al-2015.pdf>
  16. Aguilera M *et al.* Propiedades funcionales de las antocianinas. Revista de Ciencias Biológicas y de la Salud “Biotecnia” .volumen XIII. número 2. México. 2011.  
<https://biotecnia.unison.mx/index.php/biotecnia/article/viewFile/81/75>
  17. Zapata L; Heredia, A.; Quinteros, C.; Malleret, A.; Clemente, G; Cárcel, J. Optimización de la extracción de antocianinas de arándanos Ciencia, Docencia y Tecnología, vol. 25, núm. 49, pp. 166-192. Argentina. 2014.



- [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1810-634X2009000100010](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1810-634X2009000100010)
18. Leyva D. Determinación de Antocianinas, Fenoles Totales y Actividad antioxidantes en licores y fruto de mora. Universidad Tecnológica de la Mixteca. México .2009. [http://jupiter.utm.mx/~tesis\\_dig/10876.pdf](http://jupiter.utm.mx/~tesis_dig/10876.pdf)
  19. Andersen O. Jordheim M. Anthocyanins. Encyclopedia of life sciences. John Wiley & Sons, Ltd: Chichester. Normay. 2019. <https://scihub.tw/10.1002/9780470015902.a0001909.pub2>
  20. Garzón, G. Las antocianinas como colorantes naturales y compuestos bioactivos. Acta de Biología Colombiana. Volumen 13. Capítulo 4. Departamento de química. Universidad Nacional de Colombia. Colombia. 2008. <https://www.redalyc.org/pdf/3190/319028004002.pdf>
  21. Guija, E. *et al.* Evaluación de la Técnica 2,2 – Difenil- I- picrilhidrazilo (DPPH) para determinar la capacidad antioxidante. Horiz. Med. Volumen 15. N°3. Perú. 2015. [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1727-558X2015000100008](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-558X2015000100008)
  22. Islam M. Gracia F. Los Antioxidantes Para La Salud Óptima. Revista Médico Científica. Panama. 2013. <http://revistamedicocientifica.org/index.php/rmc/article/view/371>
  23. Londoño J. Antioxidantes: importancia biológica y métodos para medir su actividad. Corporación Universitaria Lasallista. Capítulo 9. Colombia. 2012. <http://repository.lasallista.edu.co/dspace/handle/10567/133>
  24. Martínez N. *et al.* Antocianinas y actividad anti radicales libres de *Rubus adenotrichus Schltdl* (zarzamora). Revista mexicana de ciencias farmacéuticas. Volumen 4. Número 4. México .2011. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1870-01952011000400007](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-01952011000400007)
  25. Castañeda c. Ramos E, Ibanñez V. Evaluación de la capacidad antioxidante de siete plantas medicinales peruanas. Revista Horizonte médico. Volumen 8. N°1. Perú. 2008. [https://medicina.usmp.edu.pe/medicina/horizonte/2008\\_1/Art4\\_Vol08\\_N1.pdf](https://medicina.usmp.edu.pe/medicina/horizonte/2008_1/Art4_Vol08_N1.pdf)
  26. Hai Y., Kai M., Po Y. Roselle Anthocyanins: Antioxidant Properties and Stability to Heat and pH. Revista Científica Molecules. China .2018. <https://www.mdpi.com/1420-3049/23/6/1357/pdf>

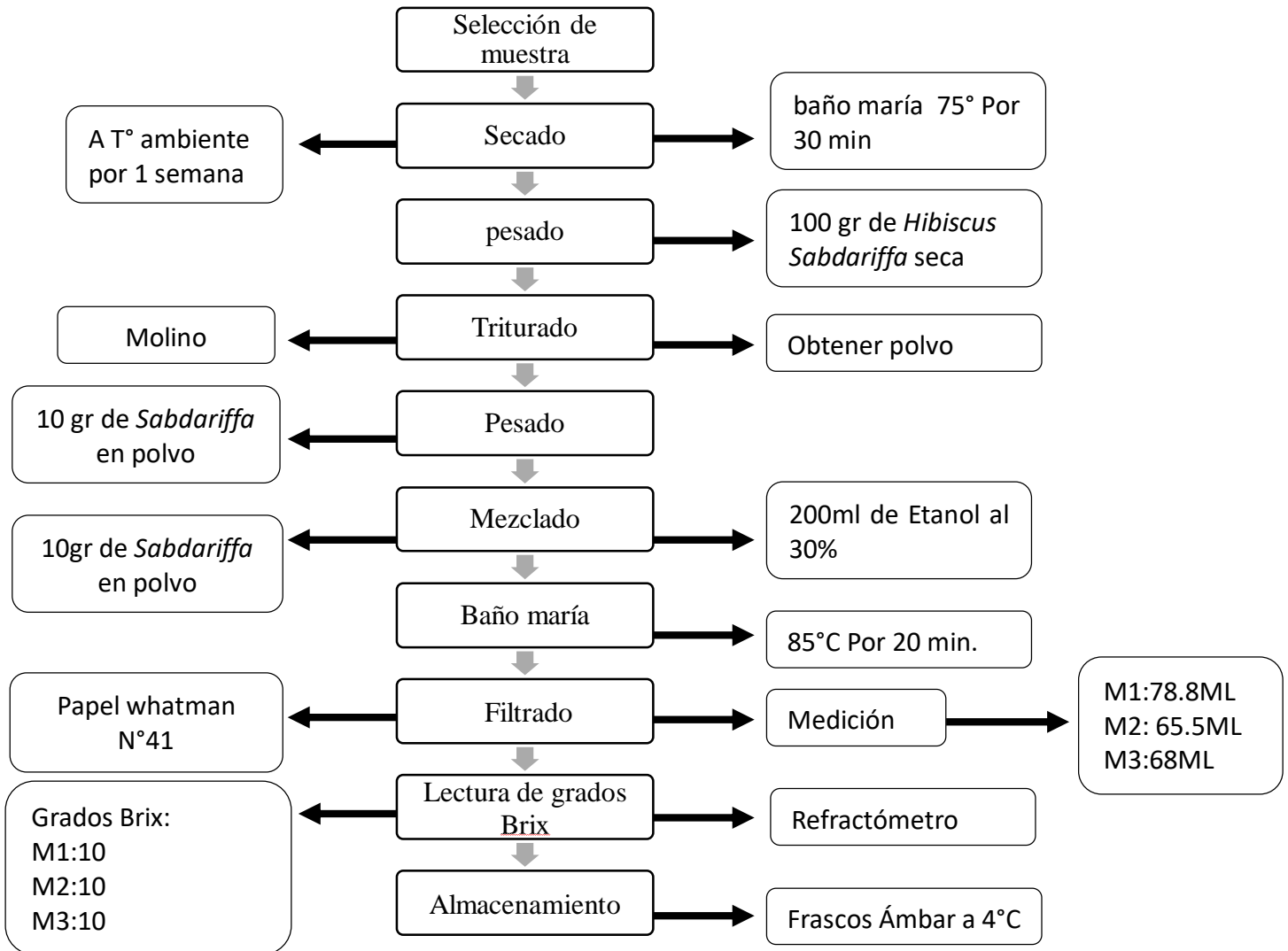
27. Riaz, G., & Chopra, R. A review on phytochemistry and therapeutic uses of *Hibiscus sabdariffa* L. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, volume 102, pages 575–586. India. 2018. <https://sci-hub.tw/https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0753332217323247>
28. Limaymanta M, Ramos, I. Extracción y cuantificación de antocianinas monoméricas totales del cultivo *Macha Macha* sp. Universidad nacional del centro del Perú. Huancayo .2016. <http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/4743/Limaymanta%20Solano-Ramos%20Iba%C3%B1ez.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
29. Quintero C. Efecto de la copigmentación sobre el color y estabilidad del pigmento en un sistema modelo (bebida), usando antocianina de rábano. Universidad de las Américas Puebla. Bibliotecas UDLAP. Departamento de Química y Biología México.2004. [http://catarina.udlap.mx/u\\_dl\\_a/tales/documentos/lqf/quintero\\_h\\_cm/](http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lqf/quintero_h_cm/)
30. Zapata L; Heredia, A.; Quinteros, C.; Malleret, A.; Clemente, G; Cárcel, J. Optimización de la extracción de antocianinas de arándanos *Ciencia, Docencia y Tecnología*, vol. 25, núm. 49, pp. 166-192. Argentina. 2014. [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1810-634X2009000100010](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1810-634X2009000100010)
31. Del Carpio C. Caracterización De Las Antocianinas De Los Frutos De *Berberis Boliviana* Lechler. *Rev. Soc.Quim. Perú. Perú* .2009. [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1810-634X2009000100010](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1810-634X2009000100010)
32. Córdova D. Contenido de compuestos fenólicos totales y actividad antioxidante in vitro en extractos hidroalcohólicos de *Chondracanthus chamissoi*. Universidad Cesar Vallejo. Repositorio Institucional UCV. Perú. 2018. <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/25574>
33. Vargas E, Díaz L, González L, Bernardino A, Castro J, Reynoso R, Gómez. Effects of acid hydrolysis on the free radical scavenging capacity and inhibitory activity of the angiotensin converting enzyme of phenolic compounds of two varieties of jamaica (*Hibiscus sabdariffa*) *Industrial Crops and Products*, volume 116, pages 201–208, Mexico. 2018. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2018.02.044>

34. Garzón G. Las antocianinas como colorantes naturales y compuestos bioactivos: revisión. Departamento de Química, Universidad Nacional de Colombia. Acta biol. Colomb.Vol. 13 No. 3. Colombia .2008. <https://www.redalyc.org/pdf/3190/319028004002.pdf>
35. Medina *et al.* Actividad antioxidante de extractos de cálices deshidratados de 64 variedades de Jamaica (*Hibiscus Sabdariffa L.*) en función de fenólicos y antocianinas totales. Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias, ISSN-1010-2760, RNPS-0111, Vol. 22, No. Esp. (diciembre, pp. 41-44), 2013. <http://scielo.sld.cu/pdf/rcta/v22s1/rcta06513.pdf>
36. Singh P, Khan M, Hailemariam H. Nutritional and health importance of Hibiscus sabdariffa : a review and indication for research needs. MedCrave.*J Nutr Health Food Eng.* Volume 6. Issue 5. India .2017. <https://medcraveonline.com/JNHFE/JNHFE-06-00212.pdf>
37. Xie, J., & Schaich, K. M. Re-evaluation of the 2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl Free Radical (DPPH) Assay for Antioxidant Activity. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 62(19), 4251–4260. United States.2014. <https://scihub.tw/10.1021/jf500180u>
38. Hai Y, Kai M, Po Y. Roselle Anthocyanins: Antioxidant Properties and Stability to Heat and pH. Revista Científica Molecules. China .2018. <https://www.mdpi.com/1420-3049/23/6/1357/pdf>
39. Aguilera M. *et al.* Propiedades funcionales de las antocianinas. Revista de Ciencias Biológicas y de la Salud “Biotecnia” .volumen XIII. número 2. México. 2011. <https://biotecnia.unison.mx/index.php/biotecnia/article/viewFile/81/75>

## ANEXOS

### Anexo 1

Fluxograma de procedimiento de extracto hidroalcohólico de *Hibiscus sabdariffa* (flor de jamaica)



### Anexo 2

Selección de *Hibiscus sabdariffa* (flor de jamaica) procedente de Huaura – Huacho para preparación de extracto hidroalcohólico



### Anexo 3

Secado y pesado de *Hibiscus Sabdariffa* (flor de jamaica) procedente de Huaura - Huacho



### Anexo 4

Triturado en el molino y pesado de *Hibiscus sabdariffa* procedente de Huaura – Huacho



### Anexo 5

Mezcla de 10 gr de *Hibiscus sabdariffa* en polvo + 200ml de etanol al 30% (se preparó 3 muestras de extracto hidroalcohólico)



### Anexo 6

Baño maría a 85°C de las tres muestras de extracto hidroalcohólico de *Hibiscus sabdariffa*



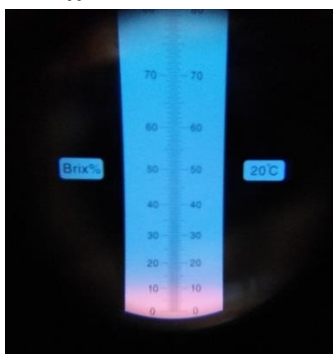
### Anexo 7

Filtrado de las tres muestras de extracto hidroalcohólico de *Hibiscus sabdariffa* con papel whatman N°41



### Anexo 8

Lectura de los grados brix de las tres muestras de extracto hidroalcohólico de *Hibiscus sabdariffa* con el refractómetro



### Anexo 9

Almacenamiento de las tres muestras de extracto hidroalcohólico de *Hibiscus sabdariffa* a 4°C



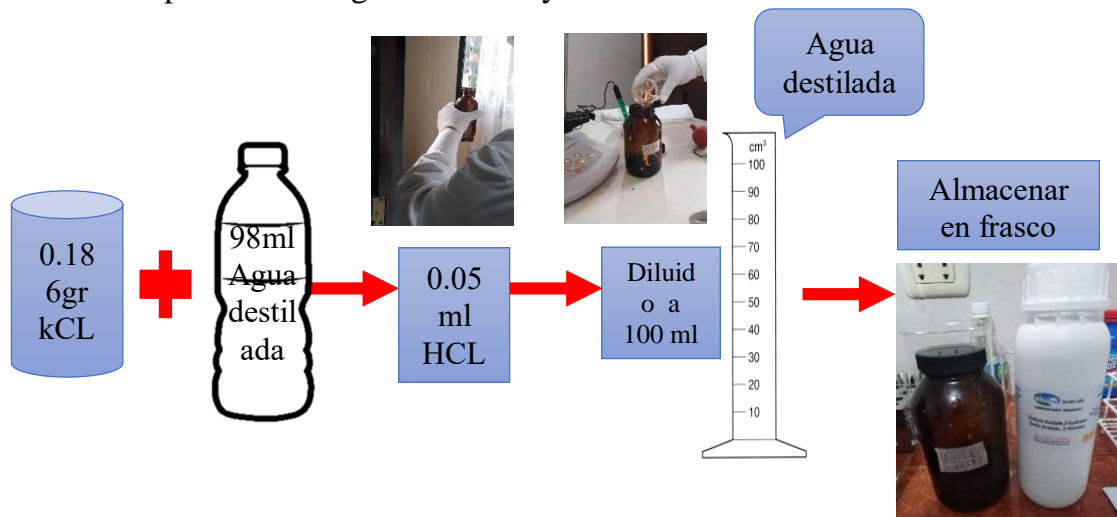
### Anexo 10

Pesado cloruro de potasio y acetato de sodio para preparación de buffer de cloruro de potasio pH1 y buffer de acetato de sodio pH4.5



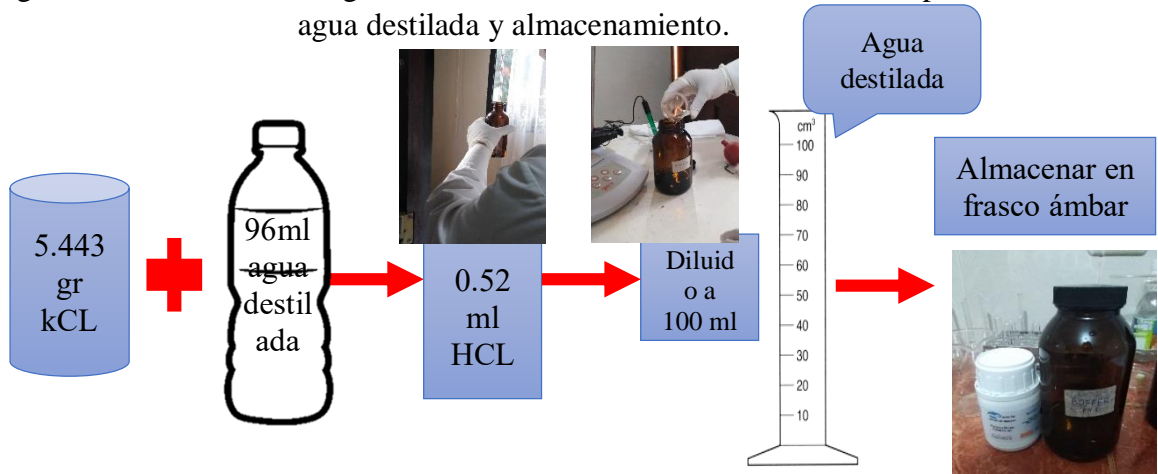
### Anexo 11

Agregado de cloruro de potasio + agua destilada + HCl, aforado a 100ml en una probeta con agua destilada y almacenamiento.



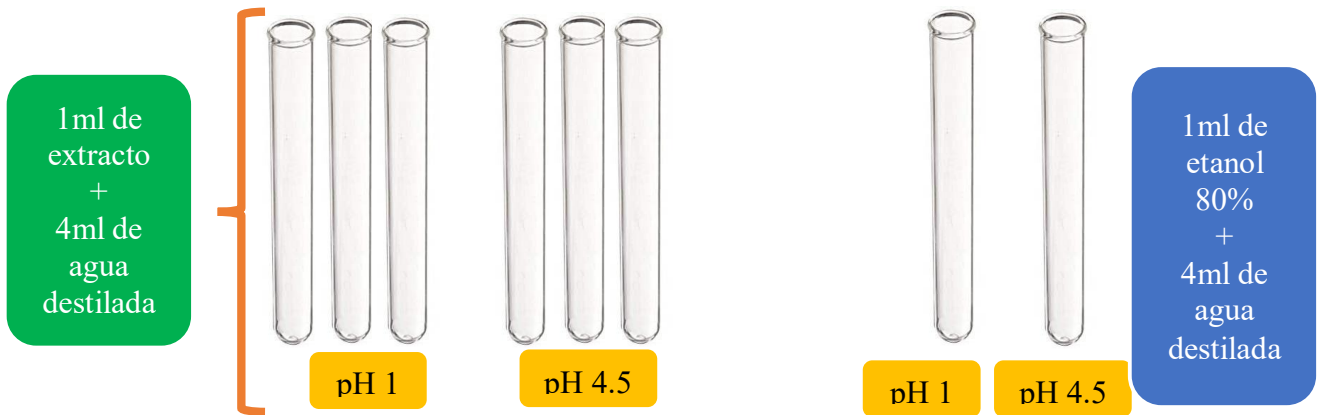
### Anexo 12

Agregado acetato de sodio + agua destilada + HCl, aforado a 100ml en una probeta con agua destilada y almacenamiento.



### Anexo 13

Preparación de diluciones para determinación de antocianinas de *Hibiscus sabdariffa* (flor de jamaica) – Método pH diferencial



Se realizó el mismo procedimiento en cada muestra de extracto de *Hibiscus Sabdariffa*



### Anexo 14

Preparación de 0.3 ml de dilución + 0.6ml de buffer pH1 y preparación de 0.3 ml de dilución + 0.6ml de buffer pH4.5 por triplicado.





### Anexo 15

Medición de la absorbancia de todas las preparaciones en el espectrofotómetro a un rango de 40 a 700nm.



### Anexo 16

Preparación de solución DPPH para determinación de actividad antioxidante de *Hibiscus sabdariffa* (flor de jamaica) – Método DPPH



Pesar DPPH



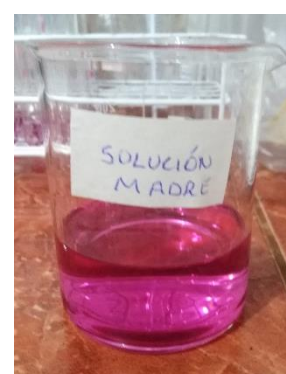
Mezclar con metanol



Almacenar en una botella ámbar a 4°C

### Anexo 17

Preparación de solución madre de cada muestra de extracto hidroalcohólico de *Hibiscus sabdariffa* (Extracto, diluido en etanol al 80% hasta 100ml)



### Anexo18

Preparación de diluciones en diferentes concentraciones (solución madre + etanol al 80%)



**Blanco**  
1 ml de etanol  
al 80% +  
0.5 mL de  
DPPH

### Anexo 19

Preparación de mezclas (1ml dilución + 0.5ml DPPH) por triplicado



Muestra 1



Muestra 2



Muestra 3



## Anexo 20

Cálculos de ecuaciones para determinación de antocianinas de *Hibiscus sabdariffa* (flor de jamaica)

### Fórmula de absorbancia

$$A = (A_{\lambda \text{ vis-max}} A_{\lambda 700})_{\text{pH1}} - (A_{\lambda \text{ vis-max}} A_{\lambda 700})_{\text{pH4.5}}$$

$$A = 1.406 - 0.629$$

$$A = 0.777$$

### Ecuación para determinar el contenido de antocianinas totales

$$\text{CAT} = (A * \text{PM} * \text{FD} * 1000) / (\epsilon * 1)$$

$$\text{CAT} = 0.777 * 449.2 * 3 * 1000 / 26900 * 1$$

$$\text{CAT} = 38.93 \text{mg/L}$$

$$\begin{array}{l} 38.93 \text{mg/l} \text{-----} 1000 \text{ml} \\ x \text{-----} 0.9 \text{ml} \\ \textcircled{1} \quad x = 0.0350 \text{mg} \end{array} \quad \begin{array}{l} 0.3 \text{ml} \text{-----} 0.0350 \text{mg} \\ 5 \text{ml} \text{-----} x \\ \textcircled{2} \quad 0.58 \text{ mg} = x \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 0.58 \text{mg} \text{-----} 1 \text{ml muestra} \\ x \text{-----} 78.8 \text{ml} \\ x \text{-----} 45.70 \text{mg} \\ \textcircled{3} \end{array} \quad \begin{array}{l} 45.70 \text{mg} \text{-----} 10 \text{ gr} \\ x \text{-----} 100 \text{ gr} \\ x \text{-----} 457 \text{mg}/100 \text{gr} \\ \textcircled{4} \end{array}$$

### Fórmula de absorbancia

$$A = (A_{\lambda \text{ vis-max}} A_{\lambda 700})_{\text{pH1}} - (A_{\lambda \text{ vis-max}} A_{\lambda 700})_{\text{pH4.5}}$$

$$A = 1.242 - 0.601$$

$$A = 0.641$$

### Ecuación para determinar el contenido de antocianinas totales

$$\text{CAT} = (A * \text{PM} * \text{FD} * 1000) / (\epsilon * 1)$$

$$\text{CAT} = 0.641 * 449.2 * 3 * 1000 / 26900 * 1$$

$$\text{CAT} = 32.11 \text{mg/L}$$

$$\begin{array}{l} 32.11 \text{mg/l} \text{-----} 1000 \text{ml} \\ x \text{-----} 0.9 \text{ml} \\ \textcircled{1} \quad x = 0.0289 \text{mg} \end{array} \quad \begin{array}{l} 0.3 \text{ml} \text{-----} 0.0289 \text{mg} \\ 5 \text{ml} \text{-----} x \\ \textcircled{2} \quad 0.482 \text{ mg} = x \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 0.482 \text{mg} \text{-----} 1 \text{ml muestra} \\ x \text{-----} 65.5 \text{ml} \\ x \text{-----} 31.57 \text{mg} \\ \textcircled{3} \end{array} \quad \begin{array}{l} 31.57 \text{mg} \text{-----} 10 \text{ gr} \\ x \text{-----} 100 \text{ gr} \\ x \text{-----} 315.7 \text{mg}/100 \text{gr} \\ \textcircled{4} \end{array}$$

### Fórmula de absorbancia

$$A = (A_{\lambda \text{ vis-max}} A_{\lambda 700})_{\text{pH1}} - (A_{\lambda \text{ vis-max}} A_{\lambda 700})_{\text{pH4.5}}$$

$$A = 1.144 - 0.6$$

$$A = 0.544$$

### Ecuación para determinar el contenido de antocianinas totales

$$\text{CAT} = (A * \text{PM} * \text{FD} * 1000) / (\epsilon * 1)$$

$$\text{CAT} = 0.544 * 449.2 * 3 * 1000 / 26900 * 1$$

$$\text{CAT} = 27.25 \text{mg/L}$$

$$\begin{array}{l} 27.25 \text{mg/l} \text{-----} 1000 \text{ml} \\ \textcircled{1} \quad x \quad \text{-----} 0.9 \text{ml} \\ x = 0.024 \text{mg} \end{array} \quad \begin{array}{l} 0.3 \text{ml} \text{-----} 0.024 \text{mg} \\ \textcircled{2} \quad 5 \text{ml} \text{-----} x \\ 0.40 \text{mg} = x \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 0.40 \text{mg} \text{-----} 1 \text{ml muestra} \\ x \text{-----} 68 \text{ml} \\ x \text{-----} 27.20 \text{mg} \\ \textcircled{3} \end{array} \quad \begin{array}{l} 27.20 \text{mg} \text{-----} 10 \text{ gr} \\ x \text{-----} 100 \text{ gr} \\ x \text{-----} 272. \text{mg}/100 \text{gr} \\ \textcircled{4} \end{array}$$

### Anexo 21

Tablas y gráficos de actividad antioxidante *Hibiscus sabdariffa* (flor de jamaica)

Tabla 1: resultados de absorbancia y concentración de extracto hidroalcohólico de *Hibiscus Sabdariffa* – Muestra 1

	Concentración de extracto (X)	Absorbancia	% Inhibición (Y)
<b>Muestra 1</b>	5	0.122	19.21
	25	0.103	31.79
	50	0.071	52.08
	75	0.048	68.21
	150	0	100.00

Grafico 1: Concentración del extracto de *Hibiscus Sabdariffa* vs el porcentaje de inhibición del DPPH – muestra 1

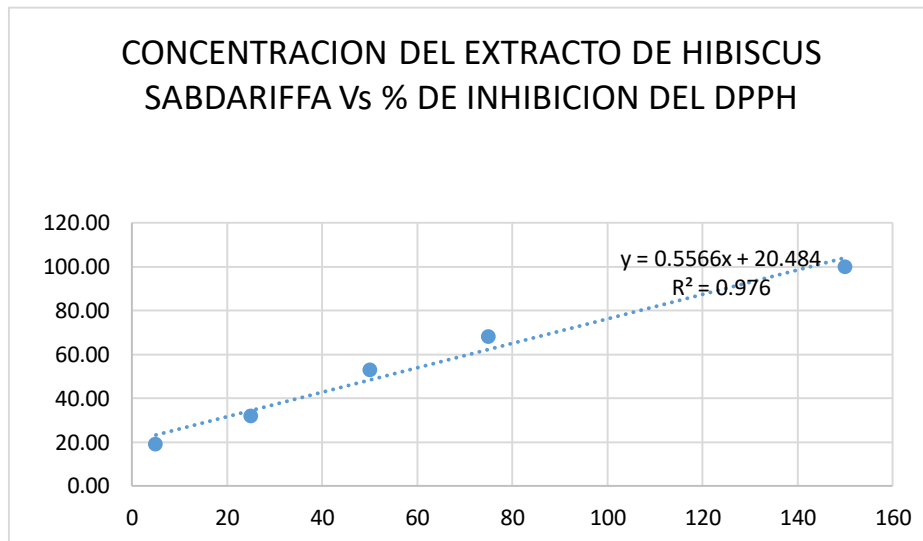


Tabla 2: Resultados de absorbancia y concentración de extracto hidroalcohólico de *Hibiscus Sabdariffa* – Muestra 2

	Concentración de extracto (X)	Absorbancia	% Inhibición (Y)
<b>Muestra 2</b>	5	0.132	12.58
	25	0.094	37.75
	50	0.07	53.64
	75	0.032	78.81
	150	0.003	98.01

Grafico 2: Concentración del extracto de *Hibiscus Sabdariffa* vs el porcentaje de inhibición del DPPH – muestra 2

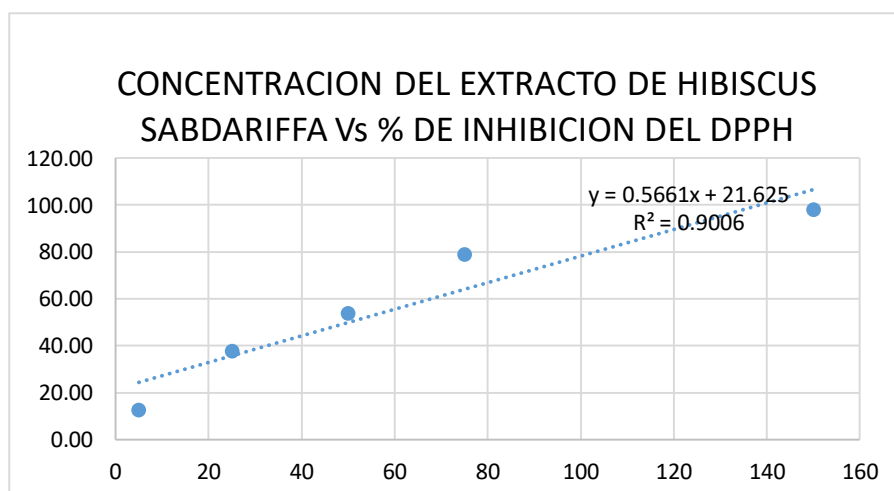
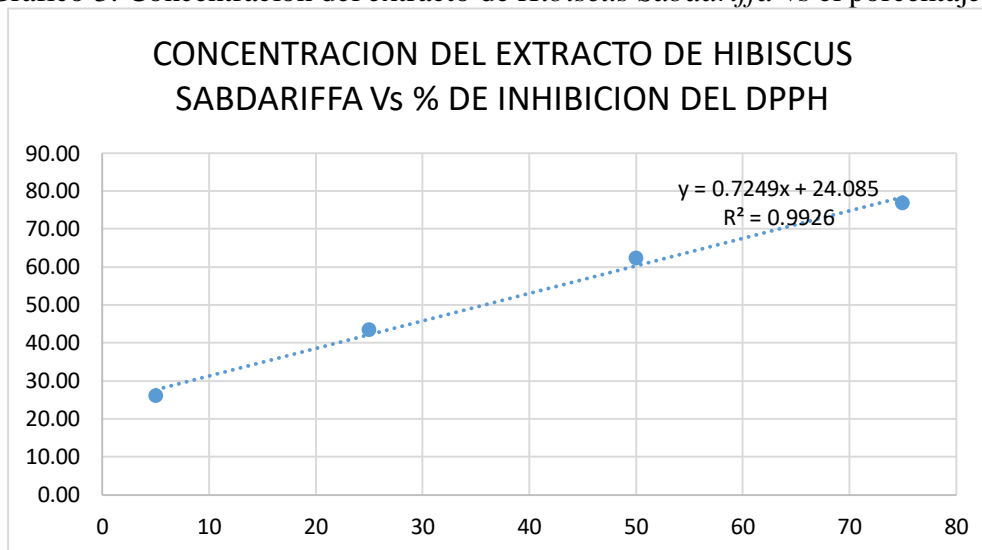


Tabla 3: Resultados de absorbancia y concentración de extracto hidroalcohólico de *Hibiscus Sabdariffa* – Muestra 3

	Concentración de extracto (X)	Absorbancia	% Inhibición (Y)
<b>Muestra 3</b>	5	0.102	26.09
	25	0.078	43.48
	50	0.052	62.32
	75	0.032	76.81
	150		

Grafico 3: Concentración del extracto de *Hibiscus Sabdariffa* vs el porcentaje de



## Anexo 22

### Acta de Aprobación de Originalidad de Tesis

 <b>UCV</b> UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	<b>ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS</b>	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 10 Fecha : 10-06-2019 Página : 10 de 15
--	--	---

Yo, **JORGE LUIS DIAZ ORTEGA**, docente de la **Facultad Ciencias de la Salud** y Escuela Profesional de **Nutrición** de la Universidad César Vallejo **filial Trujillo**, revisor (a) de la tesis titulada

**“CONTENIDO DE ANTOCIANINAS Y ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE IN VITRO DE *Hibiscus sabdariffa* L. (FLOR DE JAMAICA) PROCEDENTE DE HUAURA- HUACHO”**, del (de la) estudiante **Jessica Valeria Sánchez Gamboa**, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 22% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Trujillo, 20 de Enero 2020



Firma

**Dr. JORGE LUIS DIAZ ORTEGA**

**DNI: 18134283**

Revisó	Vicerrectorado de Investigación/ DEVAC /Responsable del SGC	Aprobó	Rectorado
--------	---	--------	-----------

**NOTA:** Cualquier documento impreso diferente del original, y cualquier archivo electrónico que se encuentren fuera del Campus Virtual Trilce serán considerados como COPIA NO CONTROLADA.

Anexo 23  
Reporte de Turnitin

feedback studio Jessica Sánchez Contenido de antocianinas y actividad antioxidante in vitro de Hibiscus sabbariffa L. (Flor de Jamaica) procedente de Huaura-Huacho

Resumen de coincidencias **22 %**

1	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	3 %
2	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	3 %
3	dspace.unapiquitos.ed... Fuente de Internet	1 %
4	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	1 %
5	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	1 %
6	dooplayeres Fuente de Internet	1 %
7	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	1 %
8	Entregado a Fundacion... Trabajo del estudiante	1 %
9	fjamaica.blogspot.com Fuente de Internet	1 %
10	Entregado a UNIV DE L... Trabajo del estudiante	<1 %
11	Entregado a Escuela P... Trabajo del estudiante	<1 %

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE NUTRICIÓN

Contenido de antocianinas y actividad antioxidante in vitro de *Hibiscus sabbariffa* L.  
(Flor de Jamaica) procedente de Huaura-Huacho

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO EN  
NUTRICIÓN

AUTOR:  
Jessica Valera Sánchez Gumbao (ORCID: 0000-0003-4645-8378)

ASESOR:  
Dra. Rosa Patricia Galvez Carrillo (ORCID:0000-0002-4612-109X)  
Dr. Jorge Luis Diaz Ortega (ORCID:0000-0002-0154-8913)

LINIA DE INVESTIGACION:  
Promoción de la Salud y Desarrollo Sostenible

TRUJILLO - PERÚ  
2019

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
DIRECCIÓN DE ESCUELAS  
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
NUTRICIÓN  
Dr. Jorge Luis Diaz Ortega

Página: 1 de 23 Número de palabras: 6334

Text-only Report High Resolution Activado



**Anexo 24**

Autorización de publicación de tesis en repositorio institucional UCV

 <p><b>UCV</b> UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</p>	<p align="center"><b>AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV</b></p>	<p>Código : F08-PP-PR-02.02 Versión : 10 Fecha : 10-06-2019 Página : 1 de 1</p>
---	--	---

Yo Jessica Valeria Sánchez Gamboa....., identificado con DNI N° 70009553....., egresado de la Escuela Profesional de Nutrición..... de la Universidad César Vallejo, autorizo (X) , No autorizo ( ) la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado "Contenido de Antocianinas y Actividad antioxidante in vitro de Hibiscus Sabdariffa L. (Flor de Jamaica) procedente de Huaura - Huacho"....."; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Sánchez  
FIRMA

DNI: 70009553.....

FECHA: 20 de Enero del 2020.

Revisó	Vicerrectorado de Investigación/ DEVAC /Responsable del SGC	Aprobó	Rectorado
--------	---	--------	-----------

**NOTA:** Cualquier documento impreso diferente del original, y cualquier archivo electrónico que se encuentren fuera del Campus Virtual Trilce serán considerados como COPIA NO CONTROLADA.

## Anexo 25

Autorización de la versión final del trabajo de investigación



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN

Dr. JORGE LUIS DÍAZ ORTEGA

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

JESSICA VALERIA SÁNCHEZ GAMBOA

INFORME TÍTULADO:

CONTENIDO DE ANTOCIANINAS Y ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE IN VITRO DE *Hibiscus sabdariffa* L. (FLOR DE JAMAICA) PROCEDENTE DE HUAURA-HUACHO

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LICENCIADA EN NUTRICION

---

SUSTENTADO EN FECHA: 15 de Octubre del 2019

NOTA: 18

  
Dr. Jorge Luis Díaz Ortega  
FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN

