



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA PROFESIONAL DE NUTRICIÓN

Contenido de Compuestos Fenólicos y Capacidad Antioxidante de
Inga edulis “Guava” y *Pouteria sapota* “Zapote”

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
LICENCIADA EN NUTRICIÓN**

AUTOR:

De Los Ríos Deza Cecilia.

ORCID: 0000-0001-9751-9324

ASESOR:

Dra. Gálvez Carrillo Rosa Patricia

ORCID: 0000-0002-4612-109x

Dr. Díaz Ortega Jorge

ORCID: 0000-0002-6154-8913

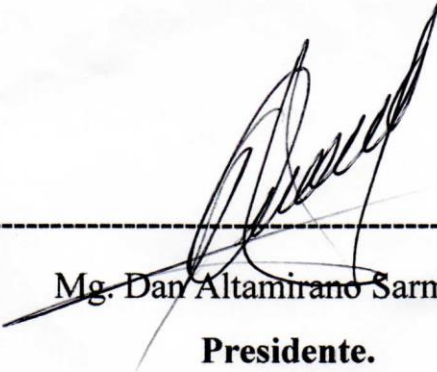
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Promoción de la salud y desarrollo sostenible

TRUJILLO - Perú

2019


PÁGINA DEL JURADO



Mg. Dan Altamirano Sarmiento
Presidente.



Mg. Jackeline del Pilar Bustamante Gallo
Secretario.



Dr. Rosa Patricia Gálvez Carrillo
Vocal.

DEDICATORIA

A mi querida madre

Laura

Por la paciencia, el amor, los consejos y la confianza brindada durante todos estos años. Por siempre estar presente en el momento en que más la necesitaba. Por alegrarme los días y hacerme salir de los problemas. Gracias te estaré eternamente agradecida

A mis tíos y primos

Por su apoyo brindado en cada momento difícil, y darme consejos en mis momentos de duda. Gracias.

A mi querido enamorado

Marco

Por hacer mis días llenos de risa y especiales. Por brindarme consejos y darme muestras de superación, siendo también parte de mis grandes ejemplos.

A mis abuelitos

Justo y Minita

Por cuidarme siempre desde pequeña y tratarme como su hija. Y a pesar de no tenerlos en vida, sentir su presencia siempre conmigo. Gracias hasta el cielo.

AGRADECIMIENTO

A mi familia entera y amigos por estar siempre a mi lado. Por brindarme motivación que de ellos he recibido.

A mis asesores Dr. Jorge y Dra. Patricia, por su paciencia en su guía para mi persona. Por permitirme ser partícipe de su gran sabiduría.

A los señores miembros del jurado. Especial agradecimiento por su tiempo brindado y su ayuda en la evaluación de mi tesis.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo Cecilia De Los Ríos Deza con Documento nacional de identidad N° 47595180 a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ciencias Médicas - Escuela de Nutrición, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también 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 César Vallejo.

Trujillo, Mayo 2019

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada **COMPUESTOS FENÓLICOS Y CAPACIDAD ANTIOXIDANTE DE *Inga edulis* (Guaba), *Pouteria sapota* (Sapote)**”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de licenciada de nutrición.

ÍNDICE

DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD	v
PRESENTACIÓN	vi
ÍNDICE	vii
RESUMEN	viii
ABSTRACT	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MÉTODO	11
2.1 Diseño de Investigación	11
2.2 Variables, Operacionalización	11
2.3 Población y muestra	12
2.5 Métodos de análisis de datos	17
2.6 Aspectos éticos	17
III. RESULTADOS	18
IV. DISCUSIÓN	19
V. CONCLUSIONES	22
VI. RECOMENDACIONES	23
REFERENCIAS	24
ANEXOS	30

RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue evaluar los compuestos fenólicos y la capacidad antioxidante de *Inga edulis* “Guaba” del distrito de San Pedro de Lloc- Pacasmayo y *Pouteria Sapota* “Zapote” de Bagua grande. Los métodos a usar fue Folin Ciocalteu para determinar compuestos fenólicos y el método DPPH (2,2-difenil-1-picrilhidrazilo) para medir la capacidad antioxidante de ambos frutos. Con respecto al contenido de compuestos fenólicos en la evaluación de *Inga Edulis* “Guaba” se obtuvo 15.39 ± 1.88 μg equivalente en Acido Galico (EAG) /100g de muestra, mientras que en *Pouteria sapota* "sapote" fue correspondiente a 15.63 ± 0.61 μg EAG/100g.

En referencia a la capacidad antioxidante se expresó en IC50 (concentración del extracto para inhibición al 50%), en el caso del extracto hidroalcohólico (80%) de *Inga Edulis* “Guaba” se encontró 913.73 $\mu\text{g}/\text{ml}$ y para *Pouteria sapota* "sapote" 759.88 $\mu\text{g}/\text{ml}$, concluyéndose así que la capacidad antioxidante de *Pouteria sapota* "sapote" y la capacidad de *Inga Edulis* “Guaba” es baja

Palabras Claves: *Inga edulis*, compuestos fenólicos, *Pouteria sapota*, capacidad antioxidante

ABSTRACT

The objective of this research was to evaluate the phenolic compounds and the antioxidant capacity of *Inga edulis* "Guaba" of the district of San Pedro de Lloc- Pacasmayo and *Pouteria Sapota* "Zapote" of Bagua Grande. The methods to use was Folio Ciocalteu to determine phenolic compounds and the DPPH method (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) to measure the antioxidant capacity of both fruits.

With respect to the content of phenolic compounds in the evaluation of *Inga Edulis* "Guaba" $15.39 \pm 1.88 \mu\text{g}$ equivalent in Galic Acid (EAG) / 100g of sample was obtained, while in *Pouteria sapota* "sapote" was corresponding to $15.63 \pm 0.61 \mu\text{g}$ EAG / 100g

n reference to the antioxidant capacity it was expressed in IC50 (concentration of the extract for 50% inhibition), in the case of the hydroalcoholic extract (80%) of *Inga Edulis* "Guaba" $913.73 \mu\text{g} / \text{ml}$ was found and for *Pouteria sapota* "sapote" $759.88 \mu\text{g} / \text{ml}$, concluding that the antioxidant capacity of *Pouteria sapota* "sapote" and the capacity of *Inga Edulis* "Guaba" is low.

Key Words: *Inga edulis*, content of phenolic, *Pouteria sapota*, the antioxidant capacity.

I. INTRODUCCIÓN

El metabolismo del organismo se encarga de producir continuamente Radicales libres como una protección de virus y bacterias, permitiendo ser eliminados de este por las existentes defensas antioxidantes. El exceso de radicales libres puede generar daños, produciendo así grandes efectos en el organismo, con llevando a este a padecer diferentes enfermedades como cardiovasculares, cancerígeno, Parkinson, Alzheimer, arterioesclerosis y la diabetes¹. Las enfermedades degenerativas son en la actualidad las principales causas de morbilidad en Latinoamérica, considerado de un 68% de muertes causado por dietas poco saludables, sedentarismo y aumento en obesidad². Los antioxidantes forman parte vital del consumo humano, evitan daño celular generado por sustancias tóxicas “Radicales libres”³.

Los frutos tienen la capacidad de evitar y retrasar la oxidación, previniendo enfermedades crónicas que logren perjudicar la salud de quien la consume. Las elevadas concentraciones de fenoles en ciertas especies, logran convertirlos en el fruto ideal para la prevención⁴.

El Perú considerado uno de los países con mayor biodiversidad. Cuenta con variedad de especies en vegetación, la naturaleza nos regala infinidad de frutos que permiten a nuestra población de gozar de ella, sin tener la complicación de padecer algún malestar por consumirlos⁵.

Así pues los grandes beneficios de los antioxidantes tales como vitamina E, vitamina A, vitamina C, carotenos y otros, capaces de eliminar a los radicales

libres y se convierte en pilares nutrimentales para la protección de la salud de la sociedad.

Entonces es por ello el interés de retomar importancia hacia frutos que se encuentran un poco olvidados y que se hallan con mayor facilidad económica. Por todo presentado es que se llevara a cabo el estudio para determinar la capacidad antioxidante y compuesto fenólicos de *Inga edulis* “Guaba”, *Pouteria Sapota* “Zapote” producto mayormente consumido en la selva peruana, en mayor cantidad en la ciudad de Iquitos de la región Loreto⁶.

Entre los trabajos internacionales antes ya realizados tenemos a Sousa Dias A, et al⁷, en Belem-Brasil se publicó el artículo que tenía como objetivo determinar los compuestos fenólicos y capacidad antioxidante de las hojas de *Inga edulis* (Guaba). Con lo que respecta a contenido de polifenoles totales los resultados hallados correspondieron a 15,8 mg y 357,5 mg equivalente en ácido gálico (EAG) / g extracto crudo seco (EBS). Los tipos de polifenoles hallados en *Inga edulis* (Guaba) fueron de flavonoles, proantocianidinas, galotaninos, flavanoles, obteniéndose en mayor proporción de este último.

Gutierrez et al⁸ en Querétaro- México para el año 2010 se realizó el estudio sobre capacidad antioxidante y perfil fitoquímico en el fruto *Poutería Sapota* (Zapote) en dicha investigación para determinar la concentración inhibitoria media máxima (IC50) se plantearon dos métodos: Método DPPH (2,2-difenil-1-picrilhidrazilo) y FRAP (Ferric Reducing Antioxidant Power, poder antioxidante reductor de Fe⁺³). Con respecto a los resultados hallados con el DPPH (2,2-

diphenyl-1-picrylhydrazyl), encontraron que la concentración del 50% del radical libre DPPH por el extracto acuoso fue 82.016 ± 4.99 mg equivalente de ácido ascórbico (AAE) / 100 g y por el extracto lipofílico fue de 8.700 ± 2.38 mg AAE / 100 g.

Torres Rodríguez A, et al⁹. Morelas-México. En el año 2011 se publicó el artículo en el cual el objetivo del trabajo fue caracterizar el contenido fenólico soluble y la actividad antioxidante en *Poutería sapota* (zapote) Frutas de Chiapas, México, en diferentes etapas de madurez se encontró que el fruto de *Pouteria sapota* (zapote), procedente de Chiapas México, con un almacenamiento a 12°C por un total de 18 días. Los contenidos con lo que respecta a sólidos solubles aumentó con la maduración, de 17.7 ± 1.1 °Brix en madurez inmadura fisiológica a 28.1 ± 1.4 ° Brix a la madurez del consumo, en el cual se pudo hallar mayor presencia de azúcares. Los valores de compuestos fenólicos fueron de 2563 ± 107 a 234 ± 44 µg EAG / g de peso fresco cuando las frutas pasaron de no madura a madurez del consumo. Los fenoles presentes en este alimento fueron el ácido gálico (GA), galocatequina-3-(G3G) y epicatequina (ECT) con contenido de 4,7; 11,9 y 5.8 µg / g respectivamente.

Murillo E, et al¹⁰ en Panamá para el año 2012 se realizó la investigación en la cual se quería demostrar la capacidad antioxidante y contenidos fenólicos en variedad de 39 frutas silvestres de las cuales su composición variaba entre 1083.33 y 16.22 mg de Capacidad antioxidante equivalente de Trolox (TEAC)/ 100 g de peso fresco, mientras que con respecto a compuestos fenólicos el contenido fenólico total variaron de 604,80 a 35,10 mg de EAG / 100 g de peso

fresco. Pero el mayor contenido de actividad antioxidante y compuestos fenólicos fue de *Ziziphus Mauritania*. Entre las frutas se halló *Inga Edulis* (guaba), en la cual se midió la capacidad antioxidante mediante método trolox con un resultado de 260.00 mg TE/100 g y un total de compuestos fenólicos de 182.25 mg EAG /100 g.

Tuesta et al¹¹, en Perú realizaron una investigación para “Determinar la actividad antioxidante y el contenido de compuestos fenólicos del caimito (*Pouteria caimito*), caimitillo (*Chrsophylum sanguinolentum*), guaba (*inga edulis*) y yarina (*Phytelephas macrocarpa*), en el cual los extractos metanolicos de las cascarras, pulpas y arilos fueron analizadas mediante la utilización de métodos como ABTS y DPPH. La guaba mostró una moderada actividad antioxidante en comparación a las demás frutas con 105,74 mg/ml, con respecto a los compuestos fenólicos presentó 24.61 mg AG/100g

Tauchen J, et al¹². En Pucallpa- Perú se realizó una investigación que tenían como objetivo determinar la capacidad antioxidante y composición fenólica de plantas medicinales del Amazonas peruano. En dicha investigación se analizó a diferentes frutas entre las que incluía a *Inga edulis* “guaba”. En la investigación se logró obtener como resultados en capacidad antioxidante sobre el DPPH en 21.2 ± 3.2 $\mu\text{g TE/mg extract}$ pero con respecto a los resultados de compuestos fenólicos se pudo hallar ácido clorogénico, ácido p-cumárico, ácido ferúlico, ácido gálico, ácido salicílico, siendo este último el que se halló en mayor cantidad con 681.5 ± 11.1 ng/g y ácido gálico con 647.5 ± 11.1 ng/g

Montoro J¹³, en Lima-Perú al realizar su investigación “Efecto de la temperatura en la capacidad antioxidante del extracto acuoso de mamey” para el periodo 2017.

Mediante la realización de la tesis se observó que la capacidad antioxidante se es disminuida ligeramente cuando es sometida a proceso de congelación en comparación de aquellas muestras a temperatura ambiente. También se determinó que la muestra bajo congelación contiene una buena capacidad antioxidante, utilizando mínima cantidad de muestra. En relación a la capacidad antioxidante y concentración del extracto. Se trabajó con concentraciones de 35, 50, 75 y 100 µl, presentando un aproximado de 42% hasta 59% en porcentaje de inhibición.

En teorías relacionadas al tema tenemos que La Guaba (*Inga edulis*) tiene infinidad de nombres brindados a este fruto, varían dependiendo a la zona y el país en que esta se halle. En otros países como Brasil se le denomina “rabo de mico”, en Colombia se le denomina “guano”, en Venezuela “Guamo bejuco”. Aunque varié en cuanto a los nombres, su forma y sabor sigue siendo similar. Con respecto a la forma, es una vaina alargada de color verde oscuro. En la parte interna se logra hallar el delicioso fruto. Es originaria de nuestro país “Perú” y riveras bolivarianas. Fruto abundante del departamento de Lambayeque¹⁴.

La descripción brindada con respecto a la planta, sus usos de este vegetal abundan desde el uso como leña, carbón y la única parte comestible se halla en la parte interna de las vainas del guamo (título brindado al árbol de guaba)¹⁵. Al mencionar su capacidad nutricional, según la tabla peruana de composición de alimentos manifiesta en su información que en una porción de 100g de guaba contiene calcio con 14 mg, fósforo con 30 mg, hierro con 0.40 mg, riboflavina 0.07, tiamina 0.02, niacina 0.50 mg, vitamina C 1.40 mg¹⁶.

Sus orígenes se creen que fueron en América Meridional Tropical (Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Guyana, Guyana Francesa, Perú, Surinami y Venezuela)

Con respecto a su valor nutricional, el pacay o guaba, suele tener mayor contenido en agua. Tiene mayor contenido en proteína y fibras. También posee, pero en menor proporción, minerales tales como: calcio, fosforo, hierro, tiamina, riboflavina, niacina y ácido ascórbico¹⁷.

Como beneficios nutricionales este alimento aporta vitaminas y minerales. Brinda 0.9g de proteína, carbohidratos de 18.8g, fibra cruda de 0.9g, calcio de 22mg, fosforo de 17 mg, hierro de 1.80 mg, retinol de 130.00 µg, tiamina de 0.02, riboflavina de 0.09mg, niacina de 0.62 mg, vitamina C de 8.9 mg¹⁶.

Los radicales libres¹⁸ son moléculas consideradas inestables las cuales se encuentran con electrones desapareados. Presentan reacción con los ácidos grasos poliinsaturados, y esto se explica por la razón de que presentan electrones apareados. El simple hecho de no hallarse apareados produce por reacción de la búsqueda de otro electrón para aparearse con este para ser más estable y menos reactivo. Su tiempo de vida de los radicales libres o especies reactivas de oxígeno (ERO) es muy corto, pero su reactividad es tremendamente potente pudiendo producir daño a un millón de moléculas en el proceso de perpetuación. Una de las formas de liberar al cuerpo de los radicales libres es a través de sistemas antioxidantes.

Los antioxidantes¹⁹ es toda aquella sustancia presente en los alimentos, muy importantes pues no permiten la oxidación de sustratos evitando así el ataque por parte de los radicales libres o actualmente conocidos como especies reactivas de oxígeno (ERO). El propio organismo no produce lo suficiente, es por ello que existe la necesidad de suministrar por medio de la alimentación de forma

voluntaria por parte de cada ser humano. Mucho depende de las necesidades de cada ser humano en cuanto a las concentraciones de antioxidantes refiere.

Los antioxidantes se encuentran divididos en dos grupos importantes, tales como:

Los antioxidantes enzimáticos²⁰ se hallan en el propio organismo, y su función principal es proteger de las especies reactivas de oxígeno (ERO). Entre estos se incluyen a: la superóxido dismutasa (SOD), la catalasa y el glutatión peroxidasa (GPX).

Las enzimas glucosa oxidasa (GOX) y catalasa (CAT)²¹ por permitir eliminar oxígeno residual después de envasado, ha generado su uso para conservación de alimentos. La catalasa²² se puede hallar en todos los seres vivos, la importancia de esta enzima reside en la necesidad para descomponer el peróxido de hidrógeno, un compuesto tóxico, producido durante el metabolismo celular.

Glutatión Peroxidasa²³ se encarga de reducir el peróxido de hidrógeno a lipoperóxido, el agente reductor que este usa es el Glutatión Reducido y se halla en el citosol, lisosomas.

Superóxido Dismutasa²⁴ gran distribución de forma general en todo el organismo. Constituido por enzimas metaloides. Como principal labor por parte de este antioxidante es proteger contra el anión superóxido.

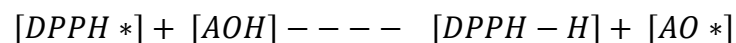
Los antioxidantes no enzimáticos²⁵ También llamados Antioxidantes naturales. Nombrados así ya que se hallan de una forma natural en los alimentos en abundancia en los vegetales, tales como:

Vitaminas (vitamina A, C, E), Minerales (Selenio, Zinc, Cobre), Sustancias fotoquímicas (polifenoles).

Los compuestos fenólicos²⁶ o también llamados fenoles se hallan distribuidos en el reino vegetal. Se encuentra una variedad de compuestos tales como flavonoides: antocianinas, flavonoles, flavanoles, flavanonas; y varias clases de no flavonoides: ácidos fenólicos y moléculas complejas.

Los flavonoides²⁷ compuestos por propiedades antioxidantes, antiinflamatorias, antitrombóticas, antimicrobianas, antialérgicas, antitumorales, antiasmáticas e inhibidoras de enzimas como transcriptasa reversa, proteína quinasa C, tirosina quinasa C. Para lograr una mejor acción antioxidante se debe incluir en la dieta una mezcla de flavonoides y taninos.

Hay diversidad de métodos en los cuales se puede demostrar la capacidad antioxidante de los alimentos. El método que ha demostrado mayor preferencia por la población científica es del 2,2-difenil-1-picrilhidrazilo (DPPH). Es un radical libre capaz de reaccionar con compuestos antioxidantes, permite medir la disminución de la absorbancia en función del tiempo. Las reacciones del DPPH y un antioxidante, se grafican de la siguiente manera²⁸:



Como formulación problemática se planteó:

¿Cuál es el contenido de compuestos fenólicos y capacidad antioxidante in vitro de *Inga edulis* “Guaba” y *Pouteria Sapota* “Zapote”?

Se justificó que en la actualidad existe un aumento descontrolado si nos referimos a enfermedades degenerativas. El incluir en la dieta alimentos poco nutritivos los que pueden generar un aumento de la producción de radicales libres en nuestro cuerpo. El simple hecho de optar por alimentos que no benefician a la salud, está llevando a la población, en diferentes etapas de vida, a sufrir las consecuencias de una mala decisión. Y es aquí donde por querer solucionar las malas decisiones se opta por probar infinidad de medicamentos, que no solo perjudica de forma económica a las personas, sino que también trae como consecuencias alterar el funcionamiento del organismo ya sea por afecciones al tracto digestivo o de manera general.

Según varias investigaciones referentes al consumo de frutas y hortalizas han demostrado una disminución en cuanto a enfermedades coronarias, cáncer y otras enfermedades degenerativas. Su alto poder en antioxidantes presentes en estos alimentos genera la destrucción necesaria con respecto a los radicales libres.

Los frutos tales como guaba, zapote y durazno son de fácil alcance y disposición para la población los beneficios de estos frutos van desde normalizar los niveles de colesterol y triglicéridos, prevenir la diabetes, combatir la hipertensión, aliviar malestares provocados por úlceras estomacales.

Mediante el presente trabajo de investigación lleva a concientizar con respecto al consumo de manera adecuada de frutos que aporten beneficio a la salud del pueblo peruano y mundial. Como principal objetivo abolir la existencia de enfermedades degenerativas u otro tipo de enfermedades causadas por llevar un mal estilo de vida.

La hipótesis en la investigación es implícita

El objetivo general del presente estudio fue determinar la capacidad antioxidante y compuestos fenólicos de *Inga edulis* “Guaba” y *Pouteria Sapota* “Zapote”. Así mismo como objetivos específicos se consideró:

- Evaluar la capacidad antioxidante de *Inga edulis* “Guaba” de San Pedro de LLoc - Pacasmayo y *Pouteria Sapota* “Zapote” de Bagua Grande- Amazonas.
- Determinar contenido de compuesto fenolico de *Inga edulis* “Guaba” de San Pedro de LLoc - Pacasmayo y *Pouteria Sapota* “Zapote” de Bagua Grande- Amazonas.

II. MÉTODO

2.1 Diseño de Investigación

El estudio según al fin que se percibe es básico. El diseño de la investigación es no experimental:

G₁ _____ X₁ _____ Y₁

G₂ _____ X₁ _____ Y₁

Donde:

G₁: *Inga edulis* “Guaba”

G₂: *Pouteria Sapota* “Zapote”

X₁: Contenido de compuestos fenólicos

Y₁: Actividad antioxidante

2.2 Variables, Operacionalización

2.2.1. Variables de estudio:

X₁: Contenido de compuestos fenólicos *Inga edulis* “Guaba” de San Pedro de LLoc - Pacasmayo y *Pouteria Sapota* “Zapote” de Bagua Grande- Amazonas.

Y₁: Actividad antioxidante *Inga edulis* “Guaba” de San Pedro de LLoc - Pacasmayo y *Pouteria Sapota* “Zapote” de Bagua Grande- Amazonas.

2.2.2. Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
COMPUESTOS FENÓLICOS	Importantes antioxidantes que se hallan presentes en frutas, verduras, raíces y cereales ²⁹ .	Se determinó a través del Método de Folin-Cioncalteu por reacciones de coloración.	µg. Ac. Gálico/ 100gr De Fruta	Cuantitativa de razón
CAPACIDAD ANTIOXIDANTE	Efectos producidos por sustancia que retrasa la oxidación ³⁰ .	Se determinó la concentración inhibitoria media (IC50) por el método del DPPH	Ic 50 µg/ml	Cuantitativa de razón

2.3 Población y muestra

2.3.1. Población

La población estará constituida por:

- *Inga edulis* “Guaba” de la ciudad de San Pedro de Lloc, Pacasmayo.
- *Pouteria Sapota* “Zapote” de la ciudad de Bagua, Amazonas.
- Obtenidos en los meses de enero a marzo del 2019.

Criterios de inclusión:

- Los frutos deben estar enteros.
- Deben tener la forma característica de la fruta.
- Deben presentar cascaras sanas libres, de golpes y coloraciones alteradas no propias del fruto.

Criterios de exclusión

- Frutos que cuenten con alguna alteración física (injerto con otras frutas).

2.3.2. Muestra

La muestra será constituida por de fruto de *Inga edulis* “Guaba”y de *Pouteria Sapota* “Zapote”.

2.3.3. Procedimientos

2.3.3.1 Recolección de las muestras

Se recolectó 1kg de *Inga Edulis* (Guaba) en enero del 2019 de San Pedro de Lloc a 43 msnm, perteneciente a la provincia de Pacasmayo, Región la Libertad. Así mismo ocurrió para *Pouteria sapota* (zapota) se realizó la recolección para el mes de enero del año 2019 en Bagua grande ubicada a 450 msnm del departamento de Amazonas. Cada una de las muestras fueron trasladadas al laboratorio de Ciencias Médicas de la Universidad César Vallejo.

2.3.3.2. Preparación de la muestra

Las muestras de *Inga edulis* “guaba” fueron recolectadas de San Pedro de Lloc provincia de Pacasmayo, la muestra de *Pouteria sapota* “zapote” desde Bagua grande, se realizó el proceso de selección y clasificación. Siguiendo proceso es el lavado a chorro con agua potable para después desinfectar con hipoclorito de sodio al 10% (1ml/1L de agua) por 10

minutos, seguido se realizó enjuague con agua destilada para retirar los residuo de la desinfección.

2.3.3.3.Preparación de los extractos hidroalcohólicos

Luego de la desinfección de los frutos de *Inga edulis*, se trituraron 100 g en un mortero y finalmente se dejaron en maceración con etanol al 80% en frascos color ámbar de 500 ml, en ambiente oscuro por reposo de 7 días.

Pasado el tiempo adecuado, cada fruto se filtró en papel filtro Whatman N°41 en matraz, se midió el volumen siendo un total de 96 ml del extracto de *Inga edulis* “guaba” y 83 ml de *Pouteria sapota* “zapote”.

2.3.3.4.Determinación de solidos solubles

De cada muestra obtenida de extracto del fruto de *Inga edulis* “Guaba” y *Pouteria Sapota* “Zapote” se tomaron dos gotas filtrados sobre el refractómetro marca ATC. Se realizaron la medición de grados brix, para determinar el total de materia seca (generalmente azúcar, logrando obtener un total de 14° Brix para *Inga edulis* “guaba” y 16° Brix para *Pouteria sapota* “zapote”.

2.3.3.5. Evaluación actividad antioxidante

Método Folin-Ciocalteu

El contenido de fenoles se determinó mediante el método de Folin-Ciocalteu. El ensayo se realizó de la siguiente manera: se midió 125 µL de la solución patrón de ácido gálico, se le adicionó 0,5 mL de H₂O destilada y 125 µL del

reactivo de Folin-Ciocalteu; se dejó reaccionar por 6 min y se agregó 1,25 mL de una solución de Na₂CO₃ al 7 %, por último, se agregó agua destilada para ajustar a 3 mL de solución total, y se dejó reposar por 90 min. Las soluciones patrón y un blanco se llevaron a un espectrofotómetro para realizar las lecturas de las absorbancias a la longitud de onda de 760 nm.

Siguiendo con el procedimiento, el extracto de cada vegetal a evaluar se diluyó en 1.5 y se determinó el contenido de compuestos fenólicos. Después se leyeron el contenido por medio de los extractos de la curva del ácido gálico. Las determinaciones se realizaron en un total de cinco repeticiones.

2.3.3.6. Evaluación de la actividad antioxidante por el método DPPH³²

Para determinación de actividad antioxidante de ambos frutos se procedió a realizar lo siguiente:

Para medición de capacidad antioxidante de *Inga edulis* “Guaba” se realizó la preparación de la solución madre del extracto. Determinado a base de grados brix, en lo cual se analizó disolver 1.07 ml de extracto de *Inga edulis* “Guaba” con 98.93 ml de agua destilada y extracto hidroalcohólico al 80%, en el caso de la *Pouteria sapota* “zapote” la solución del extracto fue de 0.94 diluido en 99.06 ml de agua destilada y extracto de etanol al 80%. Todo este proceso se realizó en tubos de ensayo en concentraciones de 5, 25, 50, 75, 150 y 300 µg/mL. Se mezcló 1.0ml con 0.5 de solución de DPPH en metanol. Cada una de las muestras se realizó por quintuplicado.

La capacidad antioxidante de cada muestra se determinó mediante la siguiente fórmula:

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

Donde:

- AM: Corresponde a la absorbancia de la mezcla de 1ml de muestra + 0.5 ml de DPPH.
- AB: Corresponde a la absorbancia del blanco (1ml de muestra + 0.5 ml de metanol).
- AC: Es la absorbancia del blanco del reactivo (0.5 ml DPPH +1ml de etanol)

y se dejó reaccionar a temperatura ambiente por 30 min. Transcurrido este tiempo se procedió a medir la absorbancia de mezcla a 517 nm en espectrofotómetro marca Kytel.

Condiciones Preliminares para el Ensayo DPPH

Minutos antes por motivo por degradación rápida por efectos de luz y temperatura, fue necesario la preparación de la solución de DPPH²⁶. La concentración del extracto hidroalcohólico que inhibe al 50% de los DPPH (IC 50) se adquiere de la recta al graficar el porcentaje de actividad antioxidante versus la concentración de cada una de las diluciones del extracto hidroalcohólico de cada uno de los frutos utilizados. Mediante la presente fórmula.

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

Donde:

IC₅₀: Cantidad necesaria de la muestra para reducir en un 50% la concentración inicial del radical DPPH.

b: Intercepto de línea de regresión lineal.

m: Pendiente de la línea de regresión lineal.

2.5 Métodos de análisis de datos

Se utilizó la prueba estadística t de student para comparar la actividad antioxidante según el tiempo de cada uno de los extractos hidroalcolicos en cada uno de los frutos de *Inga edulis* “Guaba” y *Pouteria Sapota* “Zapote”

2.6 Aspectos éticos

Al ser un trabajo de investigación en beneficio para la salud, se tomó en cuenta aquellos factores que son mayor causa de daño a la sociedad y medio ambiente. Teniendo en cuenta que para la realización de la presente tesis se manipuló reactivos para una eficaz investigación.

Esta investigación contó con los criterios de las normas de ética en la investigación.

III. RESULTADOS

TABLA N° 1: Contenido de compuestos fenólicos del fruto de *Inga edulis* “Guaba” y *Pouteria Sapota* “Zapote”

Extracto hidroalcohólico	Concentración del Extracto ($\mu\text{g eq AG/ml}$)	Compuestos fenólicos ($\mu\text{g Eq AG/100g muestra}$)
<i>Inga edulis</i> "guaba"	176.06 \pm 26.13	15.39 \pm 1.88
<i>Pouteria sapota</i> "sapote"	390.9 \pm 15.25	15.63 \pm 0.61

TABLA N° 2: Actividad antioxidante del fruto de *Inga edulis* “Guaba” y *Pouteria Sapota* “Zapote”

Extracto hidroalcohólico	IC50 ($\mu\text{g/ml}$)	IC50 ng/ml
<i>Inga edulis</i> "guaba"	913.73 $\mu\text{g/ml}$	168.49 ng
<i>Pouteria sapota</i> "sapote"	759.88 $\mu\text{g/ml}$	115.42 ng

IV. DISCUSIÓN

Cómo ya se mencionó, los radicales libres son moléculas desapareados en su orbital exterior, por lo que son inestables. Esta inestabilidad produce la reacción de los radicales libres. Este proceso se puede evitar mediante los antioxidantes que hallamos en la ingesta: vitaminas y compuestos fenólicos, teniendo la facilidad de disminuir la potencialidad de los radicales libres¹⁹.

El estudio fitoquímico se inició con la obtención del extracto hidroalcohólico, el cual fue dividido en fracciones para la realización del estudio.

Al hablar de compuestos fenólicos, refiere a todo compuesto que posee dentro de su estructura. El fenol es la molécula básica, este se encuentra compuesto por un anillo aromático y a un grupo hidroxilo. Este anillo aromático es de gran importancia en las propiedades antioxidantes de los alimentos, las variaciones de los anillos dan como resultado la presencia de las principales clases de flavonoides, como flavonoles, flavonas, flavanoles, isoflavonas, flavanonas, flavononoles y antocianinas³³. Sousa Dias A, et al⁷ En su investigación mencionan la presencia de fenoles tales como: flavonoles, proantocianidinas, galotaninos, flavanoles en *Inga edulis* (Guaba). Con lo que respecta a la investigación realizada por Torres Rodríguez A, et al⁹ en *Pouteria sapota* (zapote) se hallaron fenoles tales como: ácido gálico (GA), galocatequina-3-(G3G) y epicatequina (ECT).

Uno de los grupos de pigmentos hidrosolubles más importantes son las antocianinas, son de fácil detección. Se hallan constituidas por aglicona unida a una azúcar por medio de un enlace glucosídico. Las antocianinas son las encargadas de brindar las tonalidades de colores desde rojo hasta el tono azul a los alimentos. Estas se hallan ampliamente en el reino vegetal, sus funciones como atracción de polinizadores para la dispersión de semillas y protección de la planta contra efectos de rayos ultravioletas, contaminación viral y microbiana³⁴.

La composición química de los frutos puede variar dependiendo a la zona de desarrollo de los frutos, lugar de origen, temperatura, luz.

Los compuestos fenólicos totales para ambas frutas fueron determinadas mediante el reactivo de Folin-Ciocalteu, mediante el uso de ácido gálico para la elaboración de la curva estándar para *Inga edulis* $Y=0.0031x-0.0042$; $R^2= 0.981$. En el caso para la elaboración de la curva estándar para *Poutería sapota* (zapote), $Y= 0.0031x-0.0042$; $R^2=0.981$. Donde “Y” es la absorbancia a 760 nm y “X” es la concentración de fenoles totales contenidos en la muestra (ANEXO N°3 y ANEXO N°4 respectivamente). En la tabla N°1 se evidencian los valores encontrados en *Inga edulis* (Guaba) con respecto a compuestos fenólicos totales que fueron de 15.39 ± 1.88 $\mu\text{g Eq AG}/100\text{g}$ de pulpa, estos resultados no han presentado resultados similares con otras investigaciones. En la misma tabla N° 1 se muestran los resultados para *Pouteria sapota* (zapote) de 15.63 ± 0.61 $\text{Eq AG}/100\text{g}$ muestra, siendo estos resultados distintos a Torres Rodríguez A, et al⁹ donde los resultados fueron $2563 (\pm 107)$ a $234 (\pm 44)$ μg , esto pudo variar de acuerdo al tiempo de maduración en

que se hallaba la *Pouteria sapota* (zapote) al momento de su análisis.

Para la evaluación de actividad antioxidante se utilizó en ambos frutos el método de 2,2-difenil-1-picrilhidrazilo (DPPH), Según mafieta Guija et al²⁸ es un radical libre capaz de reaccionar con compuestos antioxidantes, permite medir las absorbancias mediante la coloración azul-violeta, generando una decoloración amarillo pálido al presentar reacción con alguna sustancia con poder antioxidante. Esta medida es realizada mediante espectrofotometría a 517 nm.

En la tabla N°2 se logra observar el coeficiente por inhibición para reducir en un 50% la concentración (IC50) del radical libre, en este caso de 2,2-difenil-1-picrilhidrazilo (DPPH), por parte de la *Inga edulis* (Guaba) los resultados fueron de 913.73 y 168.49 ng expresados en ng. Con respecto a *Pouteria sapota* (zapote) se hallan resultados de 759.88 y 115.42 ng. En donde se puede evidenciar en las curvas de calibración que, al incrementar la concentración, mayor será el porcentaje de inhibición.

Según los estudios realizados, ambos frutos presentan una leve actividad antioxidante beneficiosa y efectiva. La diferencia en resultados pudo variar dependiendo al tipo de preparación del extracto obtenido.

V. CONCLUSIONES

Se demostró mediante el análisis del extracto etanólico de *Inga edulis* (guaba) proveniente de Pacasmayo-San Pedro de Lloc la presencia de 15.39 ± 1.88 mg/100g de Ácido Gálico y *Pouteria sapota* (zapote) de Bagua grande la presencia de 15.63 ± 0.61 mg eqAG/100g de compuestos fenólicos equivalentes en Ácido Gálico.

Se determinó el coeficiente de inhibición para reducir en un 50% la concentración radical DPPH (IC50) por parte de los extractos de *Inga edulis* (Guaba) y *Pouteria sapota* (zapote)

Hallándose valores en *Inga Edulis* de 913.73 μ g y 168.49 μ gAG/mg y *Pouteria sapota* (zapote) 759.88 expresados en μ g de sólidos solubles /ml y 115.42 μ gAG/mg respectivamente.

Para lograr obtener los poderes antioxidantes de cada fruto, se deberá consumir un aproximado de 100g de cada uno de los frutos.

VI. RECOMENDACIONES

1. A futuras investigaciones se podría realizar evaluaciones de *Inga edulis* (guaba) y *Pouteria sapota* (zapote) in vivo.
2. Ingerir con mayor confiabilidad los frutos *Inga edulis* (guaba) y *Pouteria sapota* (zapote) ya que se hallan poderes antioxidantes en estos, pudiéndose evitar enfermedades degenerativas, muy frecuentes en la actualidad.

REFERENCIAS

1. Korc I, Bidegain M, Martell M. Radicales libres Bioquímica y sistemas antioxidantes Implicancia en la patología neonatal.[Base de datos en internet]Uruguay.[citado el 20 de Oct 2018]. Disponible en: <http://www.rmu.org.uy/revista/1995v2/art6.pdf>
2. OMS. [página en internet]. Organización Mundial de La salud. C 2018. [citado 16 de Octubre 2018]. Disponible en: http://www.who.int/topics/chronic_diseases/es/
3. Coronado M. Vega S y Gutiérrez T. Marcela Vázquez F. Claudia Radilla V. [Base de Datos en internet] México. C2015. [Citado 16 Oct 2018]Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rchnut/v42n2/art14.pdf>
4. Coronado H, Vega, Gutierrez L, Vazquez M, Radilla C. Antioxidants: present perspective for the human health. [base de datos en internet]. México. [Citado el 23 de Oct 2018]. Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rchnut/v42n2/art14.pdf>.
5. Jiménez-Sierra C, Torres-Orosco R, Martínez del Rio P. Biodiversidad una alerta. [Base de Datos en internet]México. C2010. [Citado 16 Oct 2018]Disponible en: http://www.uam.mx/difusion/casadeltiempo/36_iv_oct_2010/casa_de_l_tiempo_eIV_num36_09_16.pdf
6. Saavedra C, Rodriguez H, Torres P, Salazar C. Potencial industrial de la pulpa de Pouteria sapota para la preparación de néctar de calidad. Rebiol. 2014; 34(2): 5-12.

7. Sousa A, Silva J, Rogez H. Enriquecimiento de compuestos fenólicos de folhas de inga edulis por extração em fase sólida: quantificação de seus compuestos majoritários e avaliação da capacidade antioxidante. *Quim. Nova*. 2009 [citado 15 Mar 2019]. Vol. 33, No. 1, 38-42
8. Gutierrez F, Yahia E, Arvizu C. Phytochemical and antioxidant characterization of mamey (*Pouteria sapota* Jacq. H.E. Moore & Stearn) fruit. *ElSevier*. 2010. 2175-2181.
9. Torres A, Salinas Y, Valle S, Alia I. Soluble phenols and antioxidant activity in mamey sapote (*Pouteria sapota*) fruits in postharvest. *Elseiver*. 2011: 1956-1961.
10. Murillo E, Britton G, Durant A. Antioxidant activity and polyphenol content in cultivated and wild edible fruits grown in Panama. *Original Article*. 2012. 313-317.
11. Tuesta G, Orbe P, Merino C, Rengifo E, Cabanillas B. Actividad antioxidante y determinación de compuestos fenólicos del caimito (*pouteria caimito*), caimitillo (*chrsohyllum sanguinolentum*), guava (*inga edulis*) y yarina (*phytelephas macrocarpa*). *Instituto de investigaciones de la amazonía peruana*. 2014; 87-92
12. Tauchen J, Bortl L, Huml L, Miksatkova, Doskocil I, Marsik P, Panduro Villegas P, Bendezu Flores Y, Van Damme P, Lojka B, Havlik J, Lapcik O, Kokoska L. Phenolic composition, antioxidant and anti proliferative activities of edible and

- medicinal plants from the Peruvian Amazon. Sociedade Brasileira de Farmacognosia. [serie en internet]. 2016. . [citado 15 Mar 2019]. 26: 728–737 .Disponible en: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0102695X16300953?token=95BDAED189C57D326B0F2E384552E582B5B0570FC29514BD9ED91354AF3D4B8E9D44549A8C3B64311A3ADC1650E5B73C>
13. Montoro F. Efecto de la temperatura en la capacidad antioxidante del extracto acuoso de mamey (*Pouteria sapota* Jacq. H.E.Moore & Stearn). [Tesis para optar el título profesional de licenciada en nutrición humana]. Lima. Universidad Alas Peruanas. 2017.
 14. Rueda C. Estimación de las Reservas de Carbono en la Biomasa Aérea de una Plantación de *Inga edulis* en Campo Verde, Ucayali. [Tesis para optar el título profesional de ingeniero forestal]. Lima. Universidad Nacional Agraria La Molina. 2014
 15. Alfaro M, Figueroa P, Arriaga C, Bresant R. Valor nutricional de la harina de semilla de inga. Estudios preliminares para su incorporación a la dieta de la población rural. UVG. [Serie en internet] 2007. [citado el 20 de Oct 2018]. Disponible en: http://uvg.edu.gt/publicaciones/revista/volumenes/numero19/Art5_valor_nutricional.pdf
 16. Centro Nacional de Alimentación y Nutrición instituto nacional de salud. Tablas peruanas de composición de alimentos. Lima 2009. 8ed. 2008.
 17. Alarcon J. EL ÁRBOL DE SAPOTE (*Capparis scabrida*) COMO RECURSO FORESTAL. [monografía en internet]Lima. Universidad

- Nacional Agraria La Molina. 2013. [citada 22 de Oct 2018].
Disponible en: http://www.lamolina.edu.pe/vlir/?wpfb_dl=8
18. Sánchez M. Antioxidantes: Consumo de Antioxidantes Naturales en Adultos Mayores de entre 65 y 75 años con dislipidemia. [Tesis Para optar el Título Profesional de nutricionista]. Universidad Abierta Interamericana .2013.
19. Lima L. Estrés Oxidativo Y Antioxidantes: Actualidades Sobre Los Antioxidantes En Los Alimentos. [Monografía en Internet]. Habana. [citada 29 de Oct 2018] Disponible en: http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/mednat/estres_oxidativo_y_antioxidantes.pdf
20. Pace M. Antioxidantes Naturales. [Tesis Para optar el Título Profesional de nutricionista]. Universidad Abierta Interamericana. 2010.
21. Ojeda L. Obtención de extractos de las enzimas glucosa oxidasa y catalasa a partir del cultivo del aspergillus niger y su potencial como aditivo para la conservación de alimentos. [tesis magistral], San Carlos: La universidad que siembra. 2009.
22. Amat M. Ivars R. Alcacer A. Estudio de los factores que influyen en la actividad enzimática de la catalasa. Cómo motivar a los estudiantes mediante actividades científicas atractivas. [serie en internet]. 2010 [citado 14 Marz 2019] 1-6. Disponible en: <https://www.cac.es/cursomotivar/resources/document/2010/1.pdf>
23. Cisneros E. Pupo J. Cespedes E. Enzimas que participan como barreras fisiológicas para eliminar los radicales libres: III. Glutación peroxidasa.

- Rev Cubana invest biomed. [serie en internet]. 1997 ; 16(1):10-15.
Disponible en:
http://www.bvs.sld.cu/revistas/ibi/vol16_1_97/ibi02197.htm
24. Gomez L, Cuevas D. Superoxido dismutasas. 2008. Radicales libres y estrés oxidativo. Aplicaciones médicas. Aplicaciones médicas. 2008.
25. Jamanca N, Alfaro S. Antioxidantes en los Alimentos. Lima-Perú. UNAB. 2017.
26. Sandoval V. Propiedades antioxidantes en frutas. [tesis para optar el título de ingeniera en industrias alimentarias] Trujillo. Universidad privada anterior Orrego. 2010
27. Pérez G. Los flavonoides: antioxidantes o prooxidantes. Rev. Cubana invest. biomed. [serie en internet]. 2003. [citado 14 Mar 2019] 22(1):48-57. Disponible en:
http://bvs.sld.cu/revistas/ibi/vol22_1_03/ibi07103.pdf
28. Guija Poma E, Inocente Camones M, Ponce Pardo J, Zarzosa Norabuena E. Evaluación de la técnica 2,2-Difenil-1-Picrilhidrazilo (DPPH) para determinar capacidad antioxidante. [tesis para maestría] Lima- Perú. Instituto de investigación. 2015.
29. Peñarrieta J. Mauricio, Tejeda Leslie, Mollinedo Patricia, Vila José, Bravo José. PHENOLIC COMPOUNDS IN FOOD. Revista boliviana de química. 2014. (31): 68-81.
30. Coronado M, Vega Y, Leon S, Gutiérrez Rey, Vázquez M, Radilla C. Antioxidants: present perspective for the human health. Rev Chil Nutr. 2015 (42): 206-212.

31. Zapata S, Piedrahita A, Rojano B. Capacidad atrapadora de radicales oxígeno (ORAC) y fenoles totales de frutas y hortalizas de Colombia. *Perspectivas de nutrición humana*. 2014, 16. (1): 25-36
32. Salazar Rodrigo, Espinoza Giovana, Ruiz Candy Fernandez María, Rojas Rosario. COMPUESTOS FENÓLICOS, ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE, CONTENIDO DE RESVERATROL Y COMPONENTES DEL AROMA DE 8 VINOS PERUANOS [Rev Soc Quim] [serie en internet]. 2011 Abr. [citado 20 de abril 2019]. 77(2): 135-143
33. Peñarrieta J. Mauricio, Tejeda L, Mollinedo P, Vila J, Bravo J. Phenolic compounds in food. *Revista boliviana de física*. [serie en internet]. 2014 Jul: 31(2): 68-81.
34. Castañeda Sánchez, Guerrero Beltran. Pigmentos en frutas y hortalizas rojas: antocianinas. [Tesis doctoral]. Puebla México. Departamento de ingeniería química, alimentos y ambiental, Universidad de las Américas Puebla. 2016.

ANEXOS

ANEXO N°1



Figura N° 1. Frutos de *pouteria sapota* “Zapote” e *inga edulis* “guaba” en instante de desinfección por hipoclorito de sodio.

ANEXO N°2

PREPARACIÓN DE LA MUESTRA



Figura N° 2: Selección, lavado y trituration de de *pouteria sapota* “Zapote” y *inga edulis* “guaba”



Figura N° 3: Preparación del extracto etanólico de *pouteria sapota* “Zapote” e *inga edulis* “guaba”.



Figura N° 4: Filtrado del extracto hidroalcoholico de pouteria sapota “Zapote” e inga edulis “guaba”.

ANEXO N°3

ANÁLISIS FITOQUÍMICO

DETERMINACIÓN DE COMPUESTOS FENÓLICOS Y LA CAPACIDAD ANTIOXIDANTE DE INGA EDULIS “GUABA” Y POUTERIA SAPOTA “ZAPOTE”

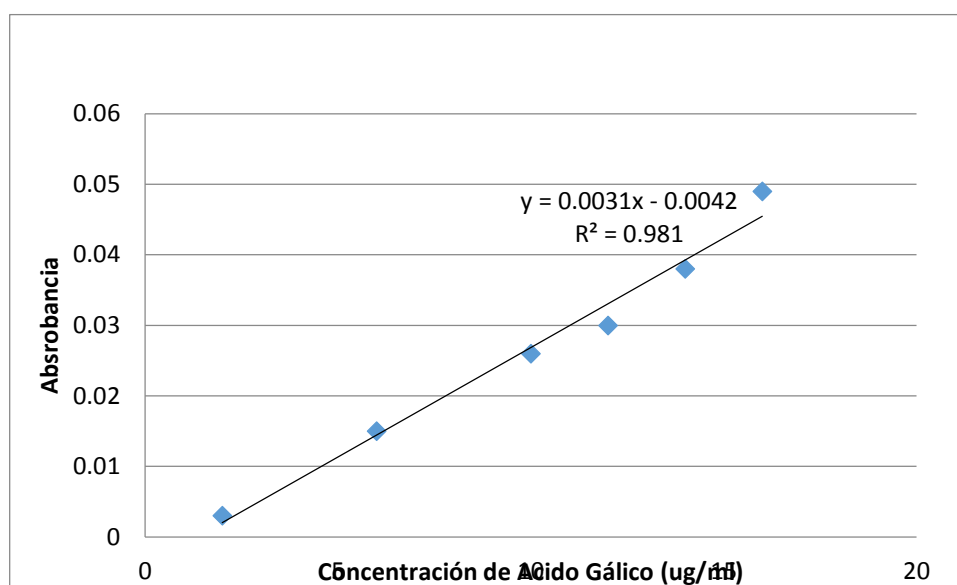


GRÁFICO N°1: Curva de calibración para el contenido de compuestos fenólicos totales de *Inga edulis* “Guaba”

TABLA N°3: Determinación de compuestos fenólicos de *Inga edulis* “Guaba”

Muestra	ABSORBANCIA	eq ug AG/ml
1	0.631	204.903226
2	0.628	203.935484
3	0.501	162.967742
4	0.475	154.580645
5	0.473	153.935484
Promedio		176.064516
Ds		26.1306252

ANEXO N°4

ANÁLISIS FITOQUÍMICO

DETERMINACIÓN DE COMPUESTOS FENÓLICOS Y LA CAPACIDAD ANTIOXIDANTE DE INGA EDULIS "GUABA" Y POUTERIA SAPOTA "ZAPOTE"

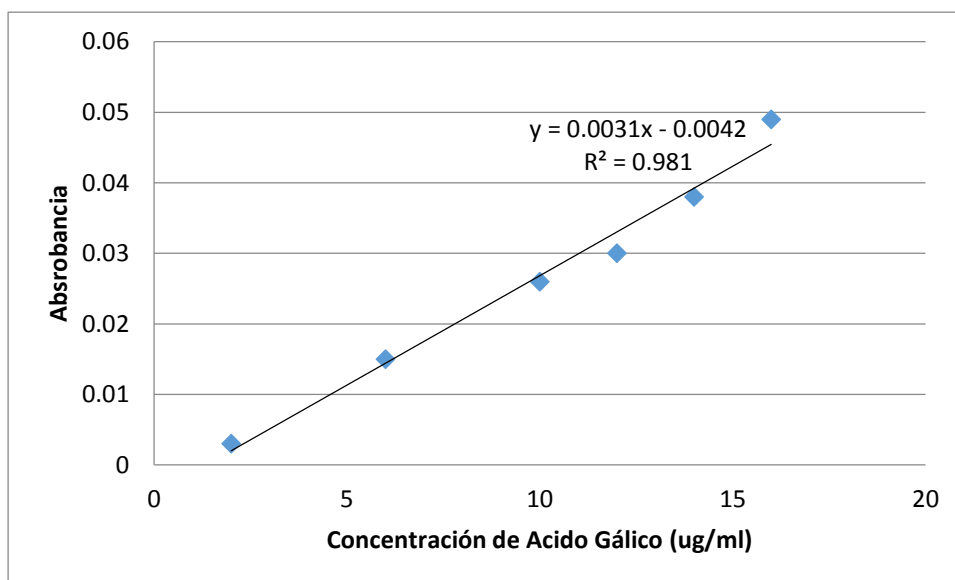


GRÁFICO N°2: Curva de calibración para el contenido de compuestos fenólicos totales de *Pouteria sapota* (Zapote)

TABLA N°4: Determinación de compuestos fenólicos de *Pouteria sapota* (Zapote)

Determinación de compuestos fenólicos de *Pouteria sapota* "Zapote"

MUESTRA	ABSORBANCIA	eq ug AG/ml
1	1.173	379.741935
2	1.202	389.096774
3	1.176	380.709677
4	1.198	387.806452
5	1.289	417.16129
PROMEDIO		390.903226
DS		15.2546883

ANEXO N°5

DETERMINACIÓN DEL % DE INHIBICIÓN

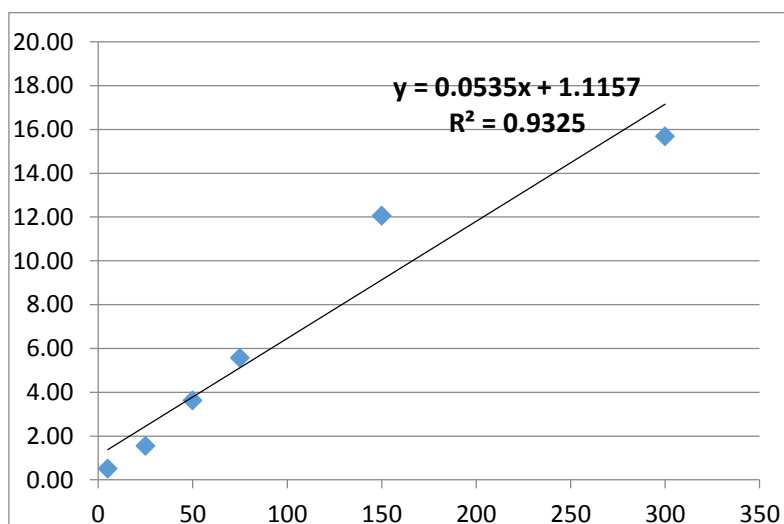
Tabla N°5: *Determinación del % de inhibición del DPPH de Inga edulis “Guaba”*

Concentración del extracto (ug/ml)	Absorbancia	% INH
5 ug/ml	0.767	0.52
25 ug/ml	0.759	1.56
50 ug/ml	0.743	3.63
75 ug/ml	0.728	5.58
150 ug/ml	0.678	12.06
300 ug/ml	0.65	15.69

Tabla N°6: *Determinación del % de inhibición del DPPH de Inga edulis “Guaba”*

Concentración del extracto	% INH de DPPH
5	0.52
25	1.56
50	3.63
75	5.58
150	12.06
300	15.69

Determinación del % de inhibición del DPPH de Inga edulis “Guab



ANEXO N°5

DETERMINACIÓN DEL % DE INHIBICIÓN

Tabla N°6: *Determinación del % de inhibición del DPPH de Inga edulis “Guaba”*

Concentración del extracto (ug/ml)	Absorbancia	% INH
5	0.98	12.45
25	1.043	4.28
50	1.03	5.97
75	0.922	19.97
150	0.889	24.25
300	0.858	28.27

Tabla N°7: *Determinación del % de inhibición del DPPH de Pouteria Sapota (Zapote)*

Concentración del extracto (ug/ml)	% INH
5	12.45
25	4.28
50	5.97
75	19.97
150	24.25
300	28.27

Determinación del % de inhibición del DPPH de Pouteria sapota (Zapote)

