



---

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

**FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA PROFESIONAL FARMACIA Y  
BIOQUIMICA**

**CAPACIDAD ANTIOXIDANTE Y CONTENIDO DE  
POLIFENOLES DEL EXTRACTO METANÓLICO EN  
HOJAS DE *Inga Feuillei* (PACAY)**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR EL GRADO  
ACADÉMICO DE BACHILLER EN FARMACIA Y  
BIOQUÍMICA**

**AUTOR(A)**

**PEÑA GARAY KARINA JUDITH**

**ORCID: 0000-0002-1785-5668**

**ASESOR:**

**GERMAN EDUARDO ISAAC AZNARAN FEBRES**

**ORCID: 0000-0002-3151-9564**

**CHIMBOTE – PERÚ**

**2019**

**CAPACIDAD ANTIOXIDANTE Y CONTENIDO DE  
POLIFENOLES DEL EXTRACTO METANOLICO EN  
HOJAS DE *Inga Feuilleei* (PACAY)**

## **EQUIPO DE TRABAJO**

### **AUTOR:**

PEÑA GARAY KARINA JUDITH

**ORCID:** 0000-0002-1785-5668

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Estudiante de Pregrado, Chimbote, Perú

### **ASESOR:**

GERMAN EDUARDO ISAAC AZNARAN FEBRES

**ORCID:** 0000-0002-3151-9564

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ciencias de La Salud,

Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica, Chimbote, Perú

### **JURADO**

DIAZ ORTEGA, JORGE LUIS

**ORCID:** 0000-0002-6154-8913

RAMIREZ ROMERO, TEODORO WALTER

**ORCID:** 0000-0002-2809-709X

VÁSQUEZ CORALES, EDISON

**ORCID:** 0000-0001-9059-6394

# JURADO EVALUADOR DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

---

Dr. Jorge Luis Díaz Ortega

**Presidente**

---

Mgr. Teodoro Walter Romero Ramírez

**Miembro**

---

Mgr. Edison Vásquez Corales

**Miembro**

---

German Eduardo Isaac Aznaran Febres

**Asesor**

## AGRADECIMINETO

En primer lugar agradezco a Dios, por permitirme disfrutar de mi familia, y de este logro en mi vida profesional, por brindarnos salud y vida. Por guiarme, protegerme, cuidarme y bríndame la sabiduría para poder llegar al término de mi tesis.

Dedico esta tesis a mi Familia que son el motivo y la razón que confiaron y me apoyaron constantemente, gracias a sus valores, ejemplos y su apoyo fue mi fortaleza diaria, me enseñaron que todos los problemas tienen solución.

A mis maestros que me brindó sus enseñanzas para desarrollarme profesionalmente, por su apoyo y confianza en los trabajos realizados y su capacidad para guiarme, por su amabilidad y disponibilidad que nos daba durante el desarrollo de trabajo, por la orientación, ayuda, amistad y consejos que me permitió mirar hacia adelante y nunca rendirme.

## **DEDICATORIA**

Mi logro lo dedico en especial a Dios.  
A mi familia quienes me brindaron su apoyo en todo momento y depositaron su confianza en mí, de esta manera hacerles sentir orgullosos de que estoy cumpliendo mis objetivos.

A mis padres por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación en el cual me ha permitido ser un ejemplo a seguir para mi sobrina, por entenderme, por la confianza, por el sacrificio que hicieron para que yo pueda optar por una carrera profesional

## RESUMEN

En la antigüedad el hombre ha surgido con condiciones para tener una mejor vida, combatiendo los tipos de enfermedades, por ende el ser humano utilizó plantas teniendo como primera prioridad curar. Las plantas curativas, lo utilizan para el tratamiento terapéutica tratando en hierbas y por otra parte tenemos a la acupuntura entre otros, este se ha posicionado en forma de medicina tradicional. Según la OMS más del 80 % de la población mundial utiliza como primer recurso las plantas medicinales para curar sus malestares, dolencias entre otros. La planta del pacay es un árbol que tiene un rápido desarrollo crecimiento, esta planta es muy útil, sus ramas y corteza sirven para leña, el fruto y la semilla del pacay es rica en proteínas y fibras, el 30 % de la proteína está en la semilla y el 10 % de la fibra en la pulpa. La *Inga feuilleei* se le conoce como pacay, guaba y guama. El objetivo del presente estudio fue determinar la Capacidad antioxidante y cuantificación de polifenoles totales de las hojas de *Inga Feuilleei*. Para la determinación el efecto antioxidante se hizo mediante el método de secuestro de radicales libres DPPH y la concentración de polifenoles totales presentes en el extracto seco de las hojas de *Inga Feuilleei* mediante el método de Folin – Ciocalteu. El resultado de contenido de polifenoles fue equivalente a  $33.25 \pm 1.34$  mg de catequina /g muestra seca y del igual manera para la capacidad antioxidante del extracto metanólico fue equivalente a una concentración de  $141.79 \pm 1.03$  mM de Trolox /g muestra seca , para expresar los resultados en mM de equivalentes de Trolox se realizan los siguientes pasos primero se preparó la solución del compuesto estándar del antioxidante (Trolox) y luego se hicieron las lecturas en el espectro en un lapso de tiempo y se calculan las diferencias de absorbancia inicial y final estos resultados permiten concluir que los de polifenoles totales son componentes que aportan un porcentaje importante de la capacidad antioxidante de la *Inga Feuilleei*.

**Palabras claves:** *Inga Feuilleei*, cuantificación de polifenoles, capacidad antioxidante.

## ABSTRACT

In ancient times man has emerged with conditions to have a better life, fighting the types of diseases, therefore the human being used plants with the first priority to cure. Healing plants use it for the therapeutic treatment of herbs and on the other hand we have acupuncture among others, this has been positioned in the form of traditional medicine. According to the WHO, more than 80% of the world's population uses medicinal plants as a first recourse to cure discomforts, ailments among others. The pacay plant is a tree that has a rapid growth, this plant is very useful, its blunt and bark are used for firewood, the fruit and seed of the pacay is rich in proteins and fibers, 30% of the protein is in the seed and 10% of the fiber in the pulp. *Inga feuillei* is known as pacay, guaba and guama. The objective of the present study was to determine the antioxidant capacity and quantification of total polyphenols of *Inga Feuillei* leaves. For the determination the antioxidant effect was made by the DPPH free radical sequestration method and the concentration of total polyphenols present in the dry extract of the *Inga Feuillei* leaves. a, by the Folin-Ciocalteu method. Results: The total polyphenol content of the leaf samples contains an average  $33.25 \pm 1.34$  mg of catechin eq. / g dry sample; the leaves show an antioxidant capacity of  $141.79 \pm 1.03$  mM with respect to the Trolox eq. / g dry sample. These results allow us to conclude that those of total polyphenols are components that contribute a significant percentage of the antioxidant capacity of *Inga Feuillei*.

**Keywords:** *Inga Feuillei*, quantification of polyphenols, antioxidant capacity.

## INDICE

<b>EQUIPO DE TRABAJO</b> .....	iii
<b>JURADO EVALUADOR DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN</b> .....	iv
<b>AGRADECIMINETO</b> .....	v
<b>DEDICATORIA</b> .....	vi
<b>RESUMEN</b> .....	vii
<b>ABSTRACT</b> .....	viii
<b>INDICE DE GRAFICO Y TABLAS</b> .....	xi
<b>I. INTRODUCCION</b> .....	1
<b>II. REVISION DE LITERATURA:</b> .....	4
2.1. Antecedentes .....	4
2.2. Bases teóricas de la investigación.....	5
<b>III. HIPÓTESIS</b> .....	12
<b>IV. METODOLOGÍA</b> .....	13
4.1. Diseño de investigación .....	13
4.2. Población y muestra.....	15
4.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores.....	15
4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	16
4.5. Plan de análisis.....	16
4.6. Matriz de Consistencia.....	17
4.7. Principios Éticos .....	21

<b>V. RESULTADOS</b> .....	22
5.1. Resultados.....	22
5.2. Análisis de resultados .....	23
<b>VI. CONCLUSIONES</b> .....	23
<b>VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS</b> .....	26
<b>ANEXOS</b> .....	32

## INDICE DE GRÁFICOS Y TABLAS

**TABLA 1:** Contenido de polifenoles totales en muestra del extracto metanólico de hojas de *Inga Feuillei* expresado en ug/ml. ....21

**TABLA 2:** Capacidad antioxidante en muestra seca de extracto metanólico de hojas de *Inga Feuillei* expresado en Trolox Eq. /1g.....22

## I. INTRODUCCION

Las plantas medicinales ayudan a curar diferentes enfermedades, no es una novedad ya que esto viene desde el tiempo remoto en la prehistoria y ha sido una alternativa a través del tiempo y se encuentra muy presente en las diferentes culturas que forman parte del mundo. El uso que ha tenido las plantas medicinales es muy común a nivel mundial, ya sea por lo que escucho de la abuelita o de la mama, siempre recomendado el uso de los remedios caseros para dolencias. Hace muchos años se ha estudiado muy profundamente los tipos de plantas que hay y mediante a eso se han demostrado diversos estudios sobre el uso que puede combatir y curar las diferentes enfermedades.<sup>1</sup>

La especie *Inga Feuilleei* también conocida como (*Pacay*) tiene diversos estudios como: Elaboración de bebida alcohólica de *Inga feuillei* “guaba” suplementado con panela y fermentado con *saccharomyces cerevisiae*<sup>2</sup>, Manejo de frutos y semillas de las especies forestales *Inga densiflora* benth. e *Inga edulis* mart. Asociadas a paisajes cafeteros del departamento del Quindío<sup>3</sup>, Actividad antioxidante y determinación de compuestos fenólicos del caimito (*Pouteria caimito*), caimitillo (*Chrsophylum sanguinolentum*), guaba (*Inga edulis*) y yarina (*Phytelephas macrocarpa*)<sup>4</sup>

Es importante que se empleen en la forma racional de las plantas medicinales, también es dado por las investigaciones que contribuyan a probar las acciones farmacológicas y la calidad que es, a criterio de la Organización Mundial de la Salud (OMS).<sup>5</sup>

*Inga Feuilleei* o también conocida como (*pacay*), era muy utilizada por nuestros antepasados como parte de su dieta, esta especie tiene la característica de ser muy llamativa y lleva por dentro el fruto de color blanco y pastoso es un excelente antiinflamatorio, antiséptico y cicatrizante.

Cabe destacar que el tallo de esta especie también tiene propiedades curativas ya que en muchas oportunidades es utilizada en forma de polvo infusión o tintura para la digestión, las plantas medicinales es un tema de interés lo que se evidencia en el mayor número de personas que consumen para el alivio y las enfermedades.<sup>6</sup>

Algunas plantas medicinales no todas ayudan a aliviar el malestar aparte esta especie, (*Inga Feuilleei*) funciona como antioxidante y ayuda a prevenir el envejecimiento de las células

ayuda a aliviar los radicales libres que causan enfermedades crónicas, También sirve para la caída del cabello, ese es otro punto a su favor. El pacay (*Inga Feuilleei*). Es una fruta que crece en países tropicales y se encuentra dentro de vainas verdes, esta fruta es una fuente de calcio, fósforo y ácido ascórbico, mucha personas utilizamos este fruto como alimento debido al valor nutricional que tiene . El pacay (*Inga Feuilleei*) es usado también para equilibrar el azúcar en la sangre esta especie es muy conocida <sup>7</sup>

Los compuestos fenólicos representan un grandioso número distribuido en la naturaleza, como las plantas, frutas, vegetales, contienen estos compuestos con sus colores vistosos, sabor o una manera de protección.<sup>8</sup>

Los radicales libres no son dañinos, ya que nuestro organismo es quien lo elabora para poder combatir contra las bacterias y virus e incluso tienen diversas variedades de funciones. Cuando hay un exceso de los radicales libres y con el tiempo hay un incremento que se encuentra por encima de la cantidad de nuestras sustancias antioxidantes, en el cual conduce al estrés oxidativo, lo que va a repercutir un daño celular.

Como se sabe tiene un papel muy importante los antioxidantes ya que actúan como agentes protectores para la defensa del organismo, que son las representantes de captar a los radicales libres, así mismo estos radicales son los principales responsables de variedades de enfermedades aproximadamente el 40 %.<sup>9</sup>

Los tóxicos endógenos como las toxinas ambientales, y de forma repetida se propaga el concepto de que la excesiva formación de Radicales Libres y el estrés oxidativo que esto conlleva, conduce al daño celular y una muerte efectiva, es entonces interesante, que con los nuevos conocimientos aprendidos acerca del papel de los RL y el impacto que tiene en la disfunción endotelial, podría pensarse en la utilidad del uso precoz o preventivo de los antioxidantes naturales que brindan las plantas. Teniendo en cuenta las hierbas y los distintos fármacos son muy requeridos en los dos mundos opuestos, con un estudio realizado por el Instituto Nacional de Cáncer en Estados Unidos, el 67% tiene origen, en mayor o menor medida, en la naturaleza; y en un 25% de estos provienen de las plantas.<sup>10</sup>

Son varios estudios que han comprobado las diferentes reacciones bioquímicas del cuerpo humano lo cual generan especies reactivas de oxígeno, las cuales son capaces de dañar

biomoléculas esenciales, como lípidos, proteínas y ácidos nucleicos. Si estas especies no son captadas por constituyentes celulares, pueden traer distintas enfermedades. Sin embargo, la acción toxica que poseen estos radicales libres puede ser bloqueadas por sustancias antioxidantes, las cuales tiene la enorme capacidad de poder captar radicales libres en el organismo y pueden jugar un rol específico en la modulación de detoxificación enzimática, estimulando el sistema inmune, teniendo una disminución de la agregación plaquetaria y modulación del metabolismo hormonal.<sup>11</sup>

Hoy en día existe gran diversidad de la medicina tradicional y, dentro de esta, la medicina herbaria, que ha ido de poco a poco ganando numerosos estudios, publicados en prestigiosas universidades. Pero hay una debilidad en el uso de medicamentos que tienen origen vegetal por parte de los profesionales de la salud.<sup>12</sup>

## **OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION**

### **1.1.Objetivo general**

- ✓ Determinar la capacidad antioxidante y contenido de polifenoles totales de las hojas de *Inga Feuilleei*

### **1.2.Objetivo especifica**

- ✓ Determinar el contenido de polifenoles totales del extracto de las hojas *Inga Feuilleei* expresados en mg de catequina eq. /g de muestra seca.
- ✓ Determinar la capacidad antioxidante del extracto de las hojas de *Inga Feuilleei* expresados mM Trolox Eq. / g de muestra seca).

## II. REVISION DE LITERATURA:

### 2.1. ANTECEDENTES

#### 2.1.1. ANTECEDENTES NACIONALES

En el año 2018 en Chimbote – Perú, **Orbegozo N**, realizaron un estudio de determinación de polifenoles totales y evaluación de la actividad antioxidante in vitro, del extracto seco de los rizomas y hojas de valeriana isoetifolia killip, como resultados dio la determinación de polifenoles se utiliza el método de Folin-Cicalteu, dando como resultado en rizomas  $5.28 \pm 0.05$  mg equivalentes a la catequina/gr de muestra y  $20.11 \pm 0.73$  mg equivalente a la catequina/gr en hojas y con una actividad antioxidante de  $12.26 \pm 1.36$  mM equivalente al trolox/gr en rizomas y en hojas  $45.70 \pm 5.02$  mM equivalente al trolox/gr.<sup>13</sup>

En el año 2018 en Chimbote – Perú, **Godos Y**. Realizo un estudio que dio como objetivo determinar la actividad antioxidante y el contenido de polifenoles en hojas de Cestrum Auriculatum L'Her (hierba santa). De acuerdo a la investigación se realizó la extracción exhaustiva de las hojas de Cestrum Auriculatum L'Her (hierba santa) y como resultados para la actividad antioxidante in vitro fue  $190.57 \pm 49.04$  mM trolox eq./g de hojas secas, para la cuantificación de polifenoles fue  $23,95 \pm 1,7274$  mg de catequina/g de hojas secas.<sup>14</sup>

En el año 2018 en Chimbote – Perú, **Galvez J**. Realizo un estudio que dio como objetivo Determinar la capacidad antioxidante y el contenido de polifenoles en hojas de la planta Ficus Carica (higo). Los resultados encontrados fueron que el contenido de polifenoles fue  $58.74 \pm 6.18$  mg de catequina eq /g de muestra seca de las hojas de la planta Ficus Carica (higo) y para la capacidad antioxidante fue  $156.80 \pm 27.19$  mM de Trolox eq /g de muestra seca.<sup>15</sup>

En el año 2014 en Iquitos – Perú, **Tuesta.G Orbe P, Merino C, Rengifo E, Cabanillas B**. En este proyecto realizaron la actividad antioxidante de diferentes especies y entre ellas está la Inga Fellius para determinar su potencial antioxidante. Los extractos metanólicos de las cáscaras, pulpas y arilos fueron

evaluados utilizando los métodos de ABTS y DPPH. Los resultados muestran que *C. sanguinolentum* poseen la mejor actividad antioxidante. Asimismo, se determinó el contenido total de compuestos fenólicos de los frutales estudiados, encontrándose que los valores obtenidos se correlacionan con la actividad antioxidante exhibida por las diferentes partes analizadas de los frutos y se pudo confirmar la actividad antioxidante de estas 4 especies gracias al método ABTS, DPPH.<sup>16</sup>

### **2.1.2. ANTECEDENTES INTERNACIONALES**

En el año 2013 en Quindío – Colombia, **Cardona. A. Prado Y. Ramírez S.** Realizaron un estudio sobre manejo de frutos y semillas de las especies forestales *Inga densiflora* Benth. e *Inga edulis* Mart. La investigación se llevó a cabo en 4 fases: Muestreo, Laboratorio, Vivero y Herbario. Teniendo como unidad de muestreo frutos y semillas de *Inga densiflora* e *Inga edulis* provenientes de fincas con sistema de producción tradicional los usos identificados para las dos especies de guamos fueron: sombrero de cafetales, alimenticio y fuente de leña. Las especies tropicales, entre ellas las del género *Inga* tienen semillas recalcitrantes, argumento evidenciado por el alto contenido de humedad presente en ambas especies. El porcentaje de viabilidad y germinación coincidió con reportes realizados para otras especies del mismo género.<sup>17</sup>

### **2.2. Bases teóricas de la investigación**

#### ***Inga Feuillei* (Pacay)**

Es un árbol que mide aproximadamente 15 m su tallo es de color marrón o verde oscuro en las partes blandas, sus hojas tiene un color verde oscuro su forma es ampliamente elíptica, lanceoladas, las flores son de color blanco, su tamaño es mediano, largas, son parecidas a mimosas, en el fruto es de un tipo de forro largo, su pepa (semilla) hay de color negro tanto como verdes y estos están enrollados con una pulpa de color blanca, esponjo, dulce y nutritiva.

Su habita lo podemos encontrar en las chacras, huertas, en las orillas de los riachuelos, es muy beneficioso para suministrar la productividad al suelo; como alimento; sus partes de esta planta tiene diferentes propiedades medicinales sirven como antiparasitario, nauseas, diarrea, anti cicatrizante, problemas digestivos, antiinflamatorio, dolor, contra cáncer de la piel, su semilla es utilizada para el tratamiento del alcoholismo. Su fruto es dulce y tiene una textura suave como un algodón de azúcar su color es blanco y esto envuelve a su semilla que es de color negro pera también hay de color verde. El pacay no es resistible a temperaturas frías ya que perjudica sus hojas y su fruto, si esta planta tiene una temperatura que es de 13 °C produce manchas en la pulpa del fruto<sup>18</sup>

Las semillas son elípticas hasta llegan hacer oblongas se caracterizan por una cosa en particular de estar cubiertas por una sarcotesca comestible es decir la pulpa , las semillas se usaban por su poder cicatrizante <sup>19</sup>

### **2.2.1. Características Botánicas**

#### **2.2.1.1. Grupo taxonomía**

- Clase: Equisetopsida
- Subclase: Magnolidae
- Superorden: Rosanae
- Orden: Fabales
- Familia: Fabaceae
- Género: Inga
- Especie: I.feuillei DC.
- Nombre vulgar: “pacay”

### **2.2.1.2. OXIGENO:**

Está directamente relacionado a la vida aeróbica ya que refiere a la fuerza para el sustento del metabolismo y viabilidad celular al mismo tiempo involucra un riesgo debido a las características de este gas, que viene hacer responsable de la formación parcialmente conocidas como ERO Especies Reactivas de Oxígeno<sup>20</sup>

- Es esencial para los organismos vivos aunque la reproducción de especies reactivas del oxígeno y radicales libres es forzoso en el metabolismo aeróbico estas especies oxidantes ocasionan daños acumulativos en las moléculas para el organismo, no obstante tiene sus propios mecanismos el organismo<sup>21</sup>

El oxígeno ha equilibrado a los seres humanos el provecho de poder metabolizar grasas, proteínas y carbohidratos para obtener energía. El oxígeno es un átomo altamente reactivo que es capaz de transformar a una moléculas que son potencialmente perjudiciales llamadas radicales libres. Los radicales libres son capaces de agredir a las células sanas del cuerpo haciendo que pierdan su estructura y función. El daño celular causado por los radicales libres contribuye al envejecimiento celular y a enfermedades degenerativas como el cáncer, enfermedades cardiovasculares, cataratas, declinación del sistema inmunológico, disfunción cerebral, entre otras.<sup>22</sup>

### **2.2.1.3. RADICALES LIBRES**

Es una especie química que es definida en su estructura contiene uno o más electrones desapareados lo que hace que convierta un compuesto inestable y con una capacidad de poder formar radicales libres en cadena<sup>23</sup>

Son llamados especies reactivas de oxígeno más conocidas como ERO que vienen hacer unas moléculas que tienen sus electrones de número impar también tiene otro nombre y esto se debe por la cantidad de radicales libres que derivan oxígeno<sup>24</sup>

Son protagonistas de abundantes enfermedades que causan reacciones en cadena son eliminadas estas reacciones por el hecho de otras moléculas en el proceso toxico en el organismo, son llamados sistemas antioxidantes.<sup>25</sup>

Los radicales libres pueden conformar a partir de reacciones metabólicas dentro de la célula, así como también de manera voluntaria si las condiciones del medio son propicias para ello, como por ejemplo por una exposición a ciertos compuestos químicos, por el estrés oxidativo producido durante el ejercicio físico muy intenso, por contaminantes del aire, por radiaciones ionizantes, por drogas, bacterias o virus.<sup>26</sup>

#### **2.2.1.4. ESTRÉS OXIDATIVO**

Se define como la exhibición del componente vivo a variedades fuentes que hacen una separación de equilibrio que existen en el componentes o factores prooxidantes y los mecanismos antioxidantes lo que hace es descartar productos químicos, por un aumento exagerado de la elaboración de especies reactivas de oxígeno (ERO).<sup>17</sup>

Estas especies oxidantes incitan lesiones acumulativas en moléculas elementales para el movimiento del organismo, iguales como proteínas, lípidos y ADN. Sin embargo, el organismo posee su propio mecanismo de defensa para la acción antioxidante. Definidas disposiciones las defensas antioxidantes se esparcen por la excesiva concepción de ROS. Este desequilibrio se le da a conocer como estrés oxidativo, lo cual afiliado a diversas enfermedades y al suceso de envejecimiento, lo más primordial es tener una dieta para impedir enfermedades vinculadas con el estrés oxidativo, combinaciones bioactivos naturales; por ejemplo las vitaminas hidrosolubles y liposolubles, carotenoides y una gran variedad de compuestos fenólicos, cuya actividad antioxidante y potenciales efectos beneficiosos están siendo ampliamente investigados en los últimos años.<sup>25</sup>

El estrés oxidativo ocurre cuando hay una inestabilidad en nuestras células debido a un aumento en los radicales libres y/o una disminución en los

antioxidantes. Con el tiempo, este desarreglo en el equilibrio entre los radicales libres y los antioxidantes puede dañar nuestros tejidos.<sup>26</sup>

### **2.2.1.5. ANTIOXIDANTES**

Tienen la capacidad de abstenerse o retrasar la oxigenación de las partículas inhibiendo las evoluciones de los radicales libres, los antioxidantes se dividen en dos tipos que son: sintéticos y naturales. En general los sintéticos son reparadores de estructuras fenólicas con grados de remplazo alquílica, en cambio los antioxidantes naturales son: compuestos fenólicos (tocoferoles, flavonoides y ácidos fenólicos), compuestos nitrogenados (alcaloides, derivados de la clorofila, aminoácidos y aminos) o carotenoides así como el ácido ascórbico.

Existen fuentes sobre antioxidantes naturales: avena, soya, té, granos de café, especias, arroz, aceites vegetales, papas, frutas, productos microbianos. Los antioxidantes contenidos en frutas y vegetales son prácticos en la disposición de enfermedades relacionadas con el estrés oxidativo.<sup>27</sup>

Los antioxidantes inhiben la degradación oxidativa de los elementos orgánicos que evita formación de olores desagradables; ya que estos pueden ser naturalmente o sintético, mayormente es usada los de origen sintético. Debido a que algunos de los antioxidantes sintéticos, en ciertos casos ocasionan efectos adversos sobre la salud de animales de experimentación, los investigadores han intentado encontrar sustancias más estables, eficaces, versátiles y/o menos tóxicas.<sup>28</sup>

Todos los seres vivos han utilizados el oxígeno para adquirir energía, liberar ROS. Esta es incompatible con la vida, a menos que se encuentren en las células mecanismos de defensa que compensan a estas defensas se les califica como antioxidantes y se conoce como tal a cualquier sustancia que en concentraciones normales posea una gran similitud con cualquier otra molécula para interaccionar con un radical libre. El antioxidante, al ser contacto con un ROS le dona un electrón, que se oxida a su vez y se cambia en un ROS débil

no tóxico (la vitamina E). No todos actúan de esta forma, en el caso de las enzimas catalizan o avanzan reacciones químicas que utilizan substratos que a su vez reaccionan con los RLO.<sup>29</sup>

#### **2.2.1.6. COMPUESTOS FENÓLICOS:**

Constituyen un grupo amplio de sustancias químicas que son consideradas metabolitos secundarios con distintas estructuras químicas se pueden diferenciar dos grandes grupos.<sup>17</sup>

- ✓ **No flavonoides** : Fenoles no carboxílicos
- ✓ **Flavonoides** Antocianantos , flavonas ,flavonoles

##### **2.2.1.6.1. Flavonoides:**

Por lo particular exhiben una amplia gama de efectos biológicos, es una clase predominante de los fenoles son moléculas dentro de los antioxidantes naturales los flavonoides que contienen grupos hidroxilo tienen una mayoritaria actividad antioxidante<sup>30</sup>

Los flavonoides son compuestas de las plantas en la captura de los radicales libres presentes en su estructura, pertenecen a la mayor clase de compuestos ampliamente están distribuidas en plantas entre ellos se pueden encontrar flavonoles, catequina flavonas<sup>20</sup>

Estos como antioxidantes te pueden brindar ayuda a proporcionar protección contra estas enfermedades. Actualmente, la mayor parte de los antioxidantes usados para esto se crean sintéticamente. Varios antioxidantes sintéticos que son comercialmente accesibles, pero a su vez pueden ser totalmente dañino, por lo tanto, es muy importante encontrar y desarrollar una nueva técnica y segura para determinación de antioxidantes de origen natural.<sup>26</sup>

Son metabolitos secundarios que se localizan en todas las partes de las plantas y cumplen la función protectora de ella y sus frutos. Por ejemplo, los flavonoides se encargan de reservar a los vegetales de la incidencia de rayos ultravioletas y visibles, resguarda a la planta también de los insectos, hongos, virus y bacterias.

Además ejercen un efecto antioxidante, vigilan la acción de hormonas vegetales y agentes alelopáticos, son inhibidores de enzimas e incluso son atrayentes de insectos polinizadores <sup>31</sup>

#### **2.2.1.7. CAPACIDAD ANTIOXIDANTE**

Esto se puede definir por los efectos de la composición antioxidante que tiene un proceso de oxidación dominado; por ende el motivo para el sondeo de la actividad antioxidante se puede tasar la configuración de productos finales por el rebote ente el oxidante y antioxidante. <sup>32</sup>

Todos los seres vivos que se benefician con el oxígeno para conseguir energía, expulsan ROS, Es discrepante con la vida ya que se hallase en las células mecanismos de protección que lo neutralicen. A esto se le da como nombre antioxidante, esto al reaccionar con un ROS se le da un electrón, que se oxida y también se modifica en un ROS débil que no es tóxico (vitamina E).<sup>29</sup>

La capacidad antioxidante de un alimento reconocer la naturaleza y condensación de los antioxidantes naturales presentes. De igual manera, esta es auxiliar de otros factores, incluidas las propiedades de los sustratos, condiciones y etapas de oxidación, así como la localización de los antioxidantes y sustratos en las distintas fases presentes en el alimento; también depende del microambiente en que se hallan los compuestos, interactuando entre sí y pudiendo producirse efectos sinérgicos o inhibitorios. El efecto sinérgico que puede existir entre diferentes antioxidantes indica que el efecto antioxidante total puede ser más grande que la suma del fruto antioxidante individual, y en el aislamiento de un componente no se verá exactamente reflejado toda su acción.<sup>2</sup>

#### **2.2.1.8. DPPH**

Esta técnica fue propuesta por Blois en el año 1958 donde se probó la capacidad de radicales libres por primera vez DPPH para admitir un átomo de H procedente de una molécula de C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>NO<sub>2</sub>S (cisteína). La molécula 1,1-difenil-

2-picril-hidrazilo (DPPH) es renombrada como un radical libre definitivo a la deslocalización de un electrón desemparejado relativo a la molécula completa. Esto intensifica el color violeta típico radical, por lo tanto succiona en metanol a 517 nm. Con el cambio de color es controlado espectrofotométricamente y es usado para decidir los parámetros para las cualidades antioxidantes. El método único para el DPPH ha sido conciliado por variedades de laboratorios, una interpretación cataloga 16 literaturas ha descubierto que hay variedad de estudios están basados en un transcurso de reacción de 20 a 30 min en vez de 20 min solicitado.<sup>20</sup>

#### **2.2.1.9. FOLIN-CIOCALTEU**

El método de Folin-Ciocalteu se basa en la capacidad de los fenoles para reaccionar con agentes oxidantes. El reactivo de Folin-Ciocalteu contiene molibdato y tungstato sódico, que reaccionan con cualquier tipo de fenol, formando complejos fosfomolibdico-fosfotúngstico.<sup>40</sup>

#### **2.2.1.10. ABTS**

El modo coherente es formar un radical catiónico  $ABTS^{*+}$  (cromoforo verde) por el acto oxidativo de la peroxidasa u oxidativa sobre ABTS. Hay un solvente fijo de  $ABTS^{*+}$  asimismo se puede ser acondicionada con agentes oxidantes, tales como, dióxido de manganeso o persulfato de potasio.<sup>33</sup>

El  $ABTS^{*+}$  se manifiesta la absorción a 414 nm y en el alrededor del infrarrojo (645, 732 y 815 nm). Esta posesión facilita eludir estorbos generadas por cromógenos del patrón a aprender. Este estudio consiste en ver el descoloramiento del radical ABTS por una interacción con categoría antioxidante.<sup>34</sup>

### **III. HIPÓTESIS**

Hipótesis implícita

## **IV. METODOLOGÍA**

### **4.1. Diseño de investigación**

El presente trabajo de investigación corresponde a un estudio de tipo descriptivo, con un nivel de enfoque cuantitativo.

#### **4.1.1. Obtención de la droga vegetal**

En la realización de este estudio se utilizaron hojas de *Inga Feuillei* las cuales después de ser recolectadas, la muestra fue lavada con agua y un poco de alcohol luego se procedió a un secado manual para luego puedan ser secadas en la estufa a 55° C durante 24 horas, luego se procederá a realizar la pulverización para finalmente ser almacenadas a 4° C hasta el momento de su utilización.

#### **4.1.2. Preparación del extracto metanólico - MeOH 80% (Extracción exhaustiva)**

Para realizar la extracción se utilizó la muestra seca y triturada, se pesa exactamente cerca de 0,2513 g, se añaden 15 mL de metanol al 80%. El tubo se colocó al agitador magnético durante 30 minutos, después se centrifugó a 6000 rpm (revoluciones) durante 5 minutos, se separa el sobrenadante y se coloca en una fiola de 50 mL (envuelto con una capa de aluminio), este proceso de extracción se realiza 3 veces, finalmente se lleva a volumen con el solvente y se guarda en congelador hasta el momento del análisis respectivo.

#### **4.1.3. Determinación de polifenoles totales mediante el método de Folin – Ciocalteu**

En una fiola de 10 ml se agregó 2,5 ml de agua tipo 2, después se añadió el estándar de catequina a concentraciones de 0,5; 1; 2,5; 5 y 10 ug/ml (mg/L) para obtener la curva de calibración a las demás fiolas se adicionó 100 µL de extracto metanólico al 80%. Posteriormente se agregó 500 µL de Folin Ciocalteu y se llevó a oscuridad por 5 minutos. Pasado los minutos se agregó 2 ml de carbonato de sodio al 10%, seguidamente se aforó con agua tipo 2 continuando

se llevó a oscuridad por 90 minutos, finalmente se realizó la lectura en el espectrofotómetro ÚNICO 2800 UV/Vis a una longitud de onda de 700 nanómetros.<sup>35</sup>

#### **4.1.4. Preparación del DPPH**

Se preparó una solución de 0.06 mM de DPPH (2,2 – difenil – o – picrilhidrozil) en metanol, donde se utilizó 2.3 mg de polvo de DPPH y se aforo con metanol en una fiola de 100 ml.

#### **4.1.5. Determinación de la capacidad antioxidante según el método de DPPH**

En una cubeta se adicionó 1450µL de DPPH a 0.06 mM, se llevó a leer al espectrofotómetro a una longitud de onda de 515nm para obtener la absorbancia a tiempo cero (DPPH t0), luego de ello se le agregó 50µL del extracto de hojas y se colocó a oscuridad por un tiempo de 15 minutos para que reaccione, finalmente se obtuvo la absorbancia a tiempo 15 (DPPH t15). El análisis se realizó por triplicado para cada una de las muestras.

Como estándar se utilizó el Trolox a concentraciones de 0.05, 0.1, 0.2, 0.4, 0.8 Mm, para obtener la curva de calibración, ya que este es directamente proporcional a su capacidad de contrarrestar al radical del DPPH.

Para determinar el % de inhibición se utilizó la siguiente formula:<sup>36</sup>

$$\% \text{ Inhibición} = \frac{\text{DPPH t0} - \text{DPPH t15}}{\text{DPPH t0}} \times 100$$

#### **Leyenda:**

DPPH t0: absorbancia de la solución de DPPH control a tiempo 0

DPPH t15: absorbancia de la muestra a tiempo 15 minutos

#### 4.2. Población y muestra.

Población vegetal: Hojas de la especie *Inga Feuilleei (pacay)* que se obtendrán de una zona de Ppao, distrito de Nvo Chimbote departamento de Áncash.

#### 4.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores

<b>VARIABLE</b>	<b>DEFINICIÓN CONCEPTUAL</b>	<b>DEFINICIÓN OPERACIONAL</b>	<b>INDICADOR</b>
<b>CAPACIDAD ANTIOXIDANTE</b>	Sustancia que al encontrarse a bajos niveles de concentraciones en existencia de un sustrato oxidable, esta retarda la oxidación de la misma.	Capacidad de secuestro y/o inhibición de radicales libres.	mM Trolox eq/g muestra seca
<b>CONTENIDO DE POLIFENOLES</b>	Grupo heterogéneo de moléculas que comparten la característica de tener en su estructura varios grupos bencénicos sustituidos por funciones hidroxílicas	Folin - ciocalteu	Mg de catequina eq /g muestra seca

#### **4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Se utilizó la observación directa, medición y registro de las lecturas en el espectrofotómetro. Los datos recolectados son registrados en fichas de recolección de datos

#### **4.5. Plan de análisis.**

Los resultados se presentaron con datos de medida: desviación de estándar, promedio en Microsoft Excel.

#### 4.6. Matriz de Consistencia

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLE	TIPO DE INVESTIGACIÓN	METODOLOGIA
ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE Y CUANTIFICACIÓN DE POLIFENOLES TOTALES EN LAS HOJAS DE <i>Inga Feuillei</i>	¿TENDRA ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE Y CUANTIFICACIÓN DE POLIFENOLES LAS HOJAS DE <i>Inga Feuillei</i> ?	<p><b>Objetivo general.</b> Determinar la actividad antioxidante y contenido de polifenoles totales de las hojas de <i>Inga Feuillei</i></p> <p><b>Objetivos específicos.</b> Determinar el contenido de polifenoles totales del extracto de las hojas <i>inga feuilleei</i> expresados en mg de catequina eq. /g de muestra seca</p> <p>Determinar la actividad antioxidante del extracto de las hojas de <i>inga feuilleei</i> expresados mM Trolox Eq. / g de muestra seca).</p>	Implicita	Actividad antioxidante de hojas de <i>Datura Stramonium</i>  Concentración de Polifenoles de hojas de <i>Datura Stramonium</i>	Descriptivo	<p><b>Diseño de Investigación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Determinación de polifenoles totales según el método de Folin-Ciocalteu</li> <li>- Determinación de actividad antioxidante según el método de DPPH.</li> </ul>

#### **4.7. Principios Éticos**

Se promoverá la recuperación del conocimiento tradicional sobre el uso del, no solo para preservar su legado cultural, sino también para registrar información relevante y demostrar científicamente sus efectos terapéuticos que servirán como nuevas fuentes de medicamentos y otros beneficios para la humanidad. La finalidad es contribuir con la protección de la biodiversidad, puesto que es un bien común.

## V. RESULTADOS

### 5.1. Resultados

vi.

**TABLA 1:** Promedio y desviación estándar del contenido de polifenoles totales expresados en mg catequina eq/g de muestra seca de acuerdo al tipo de extracto de las hojas de *Inga Feuilleei*

<b>Muestra</b>	<b>Extracto</b>	<b>Polifenoles totales(mg de catequinas eq./g muestra seca)</b>
Inga Feuilleei	Metanólico 80%	33.25 ± 1.34

Fuente: Datos propios de la investigación

**TABLA 2:** Promedio y desviación estándar de la capacidad antioxidante expresado en concentración mM de Trolox Eq./1g muestra de acuerdo al tipo de extracto de las hojas *Inga Feuilleei*

<b>Muestra</b>	<b>Extracto</b>	<b>Capacidad Antioxidante (mM Trolox Eq./1g muestra seca.</b>
Inga Feuilleei	Metanólico 80%	141.79 ± 1.03

Fuente: Datos propios de la investigación

## 6.1. Análisis de resultados

En la **tabla 1** se observa el Contenido de polifenoles totales de las hojas de Inga Feuilleei en extracto metanólico .El extracto exhaustivo dio como resultados una media y desviación estándar de  $33.25 \pm 1.34$  mg de catequina eq. /g de muestra seca; una investigación ejecutada por Obregozo N<sup>13</sup>, se demostró que la valeriana Isoetifolia killip, contiene polifenoles totales con valores de  $20.11 \pm 0.73$  mg de catequina/g de muestra lo que indica que las hojas de Inga Feuilleei con valores de  $33.25 \pm 1.34$  mg de catequina eq. /g de muestra seca, tiene un nivel apropiado de polifenoles comparado con Orbegoso N. El autor Godos Y<sup>14</sup>, demostró que las hojas de Cestrum Auriculatum L'Her, contiene  $23,95 \pm 1,7274$  mg de catequina eq. /g de muestra seca, por ende, Inga Feuilleei contiene un nivel adecuado de polifenoles totales comparado, también, con Godos Y.

Se llegó a concluir que las investigaciones mencionadas en las hojas de Inga Feuilleei contienen polifenoles totales por medio del método de Folin – Ciocalteu equivalente a  $33.25 \pm 1.34$  mg de catequina /g de muestra seca.

En la **tabla 2**, se observa la determinación de capacidad antioxidante de las hojas de Inga Feuilleei en extracto exhaustivo metanólico. El extracto metanólico dio como resultados una media y desviación estándar que corresponde a una capacidad antioxidante equivalente a una concentración  $141.79 \pm 1.03$  mM Trolox./1g muestra seca, datos que Obregozo N, se demostró en las hojas de valeriana isoetifolia killip,  $45.70 \pm 5.02$  mM Trolox./1g muestra seca, la capacidad antioxidante de Inga Feuilleei es alta comparada con la que obtuvo Obregozo.

Godos Y, demostró en sus resultados que tenía de capacidad antioxidante  $190.57 \pm 49.04$  mM Trolox Eq./1g muestra seca de las hojas de Cestrum Auriculatum L'Her, por ende se llegó a la conclusión que los valores encontrados para capacidad antioxidante en el extracto metanólico de Inga Feuilleei que es  $141.79 \pm 1.03$  mM Trolox Eq./1g muestra seca, lo que da a entender que las capacidad antioxidante es baja comparada con Godos Y.

Según Ruiz W. en el año 2019 determino la acción antioxidante de los flavonoides se presenta por las propiedades quelantes de hierro y atrapadores de radicales libres, ya que mediante la inhibición de la enzima oxidasas: mieloperoxidasa ciclooxigenasa,

lipooxigenasa, y la enzima xantina oxidasa, impiden la variedad de reacciones de oxígeno y de hidroperóxidos orgánicos. Gracias a la propia estructura química que tienen los flavonoides, es por ello que tienen la actividad antioxidante, debido que en su posición 3' y 4' en el anillo B, que posee sustituyentes dihidroxílicos, contando con esta actividad se potencia debido a que entre los carbonos 2 y 3 presenta dobles enlaces, también un grupo carbonilo en la posición 4, y en la posición 3 un grupo OH libre. Por todo ello es que cumplen un rol extremadamente importante para la protección frente a anomalías que causa la oxidación y a su vez presentan acciones terapéuticas en un amplio número de enfermedades.<sup>37</sup> Gallego M. En el año 2016 determino que los compuestos fenólicos están presentes en todo el reino vegetal y sus cantidades y tipos varían en función de diversos parámetros. Por ejemplo, de la especie vegetal y variedad, de la parte de la planta considerada (frutos, semillas, hojas, raíces, etc.), del grado de madurez, de las condiciones de cultivo, del procesado, del almacenamiento, etc.<sup>38</sup>

Murillo E, et.al. en el año 2007. Determinaron que muchos autores sostienen que la actividad antioxidante de algunos extractos polares es debida, al menos en parte, a la presencia de grupos hidroxilos, los cuales ejercen su acción por donación de protones (capacidad secuestrante de radicales libre), o bien por interacción, adición o combinación de radicales o por reacciones redox (transferencia de electrones). En cualquier caso es importante la estructura plana y espacial del compuesto antioxidante presente en el extracto.<sup>39</sup>

## CONCLUSIONES

1. Las hojas de *Inga Feuilleei (pacay)* tiene capacidad antioxidante y contenido de polifenoles totales.
2. El contenido de polifenoles totales de las hojas de *Inga feuilleei* en el extracto metanólico fue  $33.25 \pm 1.34$  mg de catequina eq. /g de muestra seca, lo que se concluye que esta muestra contiene una cantidad apropiada de polifenoles totales.
3. La capacidad antioxidante de las hojas de *Inga feuilleei* en el extracto metanólico fue equivalente a una concentración  $141.79 \pm 1.03$  mM de Trolox /g en muestra seca, se concluye que la muestra seca ofrece mayor actividad antioxidante.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Escalona L, Tase A, Estrada A, Almaguer M. Uso tradicional de plantas medicinales por el adulto mayor en la comunidad serrana de Corralillo Arriba. Guisa, Granma. Rev. Cubana Plant Med [Internet] 2015; vol 20 (4) [Citado el 25 de octubre del 2019]. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1028-47962015000400007](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-47962015000400007)
2. Gallegos M. Las plantas medicinales: principal alternativa para el cuidado de la salud, en la población rural de Babahoyo, Ecuador. Rev. An. Fac. med. [Internet] 2016; vol 77 (4) [Citado el 25 de octubre del 2019]. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1025-55832016000400002](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-55832016000400002)
3. Mejía K; Rengifo E. Plantas Medicinales De Uso Popular En La Amazonía Peruana. Libro Electrónico [Internet] 2000 [Citado el 25 de octubre del 2019]. Disponible en: [http://repositorio.iiap.org.pe/bitstream/IIAP/74/2/Mejia\\_libro\\_2000.pdf](http://repositorio.iiap.org.pe/bitstream/IIAP/74/2/Mejia_libro_2000.pdf)
4. Aparicio C. Taxonomía Del Género Inga, Secciones Complanatae, Inga Y Tetragonae Para Bolivia. [Tesis]. 2013. [Citado el 25 de octubre del 2019]. Disponible en: [http://www.missouribotanicalgarden.org/Portals/0/Portal/0/Science%20and%20conservation/themadidiproject/publications/Aparicio\\_Tesis.pdf](http://www.missouribotanicalgarden.org/Portals/0/Portal/0/Science%20and%20conservation/themadidiproject/publications/Aparicio_Tesis.pdf)
5. Palomo I, Gutiérrez M, Astudillo L, Rivera C, Torres C, Guzmán L. Et Al. Efecto Antioxidante De Frutas Y Hortalizas De La Zona Central De Chile. Rev. Chil. Nutr. [Internet] 2009; Vol. 36 (2) [Citado el 25 de octubre del 2019]. Disponible en: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-75182009000200007](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182009000200007)

6. Larrauri M. Estudio de la actividad antioxidante y antimicrobiana de polifenoles obtenidos del tegumento de maní. [Tesis] Córdoba. Universidad Nacional de Córdoba. 2016. [citado el 25 de octubre 2019], disponible en: <https://rdu.unc.edu.ar/bitstream/handle/11086/4630/Larrauri%2c%20M.%20Estudio%20de%20la%20actividad%20antioxidante%20y%20antimicrobiana..%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
7. Silva M, Huayama P, Izquierdo M. Elaboración de bebida alcohólica de inga feuil ei “guaba” suplementado con panela y fermentado con saccharomyces cerevisiae .Rev. Investigacion Científico [Internet] 2016; 7(2) [Citado el 25 de octubre 2019] Disponible en: <https://revista.usanpedro.edu.pe/index.php/CPD/article/view/83>
8. Quiroz K. Capacidad antioxidante y cuantificación de polifenoles en corteza y hojas de jacaranda acutifolia (arabisca). [Tesis]. 2018. Lima – Perú [Citado el 25 de octubre 2019]. Disponible en: [http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/8008/JACARANDA\\_POLIFENOLES QUIROZ SUXE KIMBERLY YASMIN.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/8008/JACARANDA_POLIFENOLES QUIROZ SUXE KIMBERLY YASMIN.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
9. Montes J. Capacidad Antioxidante Y Contenido De Polifenoles En Las Hojas De La Planta Scutia Spicata “UBIO”. [Tesis]. 2018. Chimbote – Perú [Citado el 25 de octubre 2019]. Disponible en: [http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/14399/SCUTIA\\_SPICATA\\_CAPACIDAD\\_ANTIOXIDANTE\\_MONTES\\_LOPEZ\\_JEAN NETT KATERINE-1.pdf?sequence=3&isAllowed=y](http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/14399/SCUTIA_SPICATA_CAPACIDAD_ANTIOXIDANTE_MONTES_LOPEZ_JEAN NETT KATERINE-1.pdf?sequence=3&isAllowed=y)
10. Bedregal J. Actividad Antioxidante Y Contenido De Polifenoles En Corteza De Abuta Grandifolia. [Tesis]. 2019. Chimbote – Perú [Citado el 25 de octubre 2019]. Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/11479/ABUTA GRANDIFOLIA CAPACIDAD ANTIOXIDANTE BEDREGAL SARMIENTO JUAN%20JOSE.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
11. Gallegos M. Las plantas medicinales: principal alternativa para el cuidado de la salud, en la población rural de Babahoyo, Ecuador. An Fac med [Articulo] 2016; 77 (4):327-32. [Citado el 25 de octubre 2019]. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/afm/v77n4/a02v77n4.pdf>

12. Cipiran M. Capacidad Antioxidante Y Contenido De Polifenoles De Hojas Y Fruto De Azadirachta indica “NEEM”. [Tesis]. 2018. Chimbote – Perú [Citado el 25 de octubre 2019]. Disponible en: [http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/14751/ANTIOXIDANTE\\_AZADIRACHTA\\_INDICA\\_CIPIRAN\\_VASQUEZ\\_MARISOL\\_CRISTINA.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/14751/ANTIOXIDANTE_AZADIRACHTA_INDICA_CIPIRAN_VASQUEZ_MARISOL_CRISTINA.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
13. Orbegozo N. Determinacion de polifenoles totales y evaluacion de la actividad antioxidante in vitro, del extracto seco de los rizomas y hojas de valeriana isoetifolia killip.[tesis]. Peru. Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2018. [citado 2019 noviembre19]. Disponible en: [http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/8010/POLIFENOL\\_ES\\_VALERIANA\\_ORBEGOZO\\_CHAVEZ\\_NELY.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/8010/POLIFENOL_ES_VALERIANA_ORBEGOZO_CHAVEZ_NELY.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
14. Godos Y. Actividad antioxidante y contenido de polifenoles en hojas de Cestrum auriculatum L'Her (hierba santa). [Tesis]. Chimbote – Perú: UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE; 2018. [CITADO EL 10 DE noviembre 2019]. Disponible en: [http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/7799/ANTIOXIDANTE\\_POLIFENOLES\\_GODOS\\_CHINCHAYHUARA\\_YANPIER\\_Y\\_URI.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/7799/ANTIOXIDANTE_POLIFENOLES_GODOS_CHINCHAYHUARA_YANPIER_Y_URI.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
15. Gálvez J. Capacidad antioxidante y contenido de polifenoles en las hojas de ficus carica (higo). [Tesis]. Chimbote – Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2018. [citado el 10 de noviembre 2019]. Disponible en: [http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/7937/FICUS\\_CARICA\\_CAPACIDAD\\_ANTIOXIDANTE\\_GALVEZ\\_FUSTAMANTE\\_JOSE\\_VLADIMIR.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/7937/FICUS_CARICA_CAPACIDAD_ANTIOXIDANTE_GALVEZ_FUSTAMANTE_JOSE_VLADIMIR.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
16. Tuesta.G Orbe P, Merino C, Rengifo E, Cabanillas B. Actividad Antioxidante Y Determinación De Compuestos Fenólicos Del Caimito (Pouteria Caimito), Caimitillo (Chrsophylum Sanguinolentum), Guava (Inga Edulis) Y Yarina (Phytelephas Macrocarpa). Instituto De Investigaciones De La Amazonía Peruana [Revista]. Vol. 23 (1) 2014: 87 – 9287. [Citado El 1 De Noviembre 2019]. Disponible En: <http://revistas.iiap.org.pe/index.php/foliaamazonica/article/view/11/23>

17. Cardona. A, Prado. Y, Morales. S. Manejo de frutos y semillas de las especies forestales *Inga densiflora* benth. e *Inga edulis* mart. asociadas a paisajes cafeteros del departamento del Quindío .Rev. Investigaciones - Universidad del Quindío [Internet].2013;24(2): 280 -292 [Citado el 25 de octubre 2019]Disponible: <https://ojs.uniquindio.edu.co/ojs/index.php/riuq/article/view/182>
18. Muller, K. Capacidad Antioxidante y Contenido de Flavonoides entre las semillas de la chia negra (salvia nativa) y chia blanca (salvia hispánica L.) [Tesis]. Perú: Universidad Nacional del Altiplano Facultad de Ciencias de la Salud Escuela Profesional de Nutrición Humana; 2014. Disponible en: [http://tesis.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/2376/Muller\\_Tito\\_Kely\\_Eusebia.pdf?sequence=1](http://tesis.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/2376/Muller_Tito_Kely_Eusebia.pdf?sequence=1)
19. Palomino L. García C. Gil J. Rojano B. Durango D. Determinación del contenido de fenoles y evaluación de la actividad antioxidante de propóleos recolectados en el departamento de Antioquia (Colombia). Rev. Redalyc [Internet]. 2009. Vol. 16 (3): 388 – 395 [Citado el 25 de octubre 2019] Disponible en: <http://www.redalyc.org/html/1698/169813261013/>
20. Barrera A. Evaluación de la actividad antioxidante de extractos de cuatro frutos de interés comercial en Colombia y actividad citotóxica In vitro en la línea celular de fibrosarcoma HT1080. [Tesis]. Bogotá. Pontificia Universidad Javeriana. 2011. [citado el 26 de octubre 2019]. Disponible en: <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/8850/tesis793.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
21. Yurakuna,I. Especies de Plantas de Ica [diapositiva] Perú: Science; 2015. 28 diapositivas. Disponible en: [https://www.kew.org/science/tropamerica/peru/resources/Plantas\\_de\\_Ica\\_ed2\\_sec2\\_lr.pdf](https://www.kew.org/science/tropamerica/peru/resources/Plantas_de_Ica_ed2_sec2_lr.pdf)
22. Poggio M. Consumo De Antioxidantes Naturales En Personas Con Dislipidemia [tesis licenciatura]. Argentina: Universidad Abierta Interamericana, 2012. Disponible en: <http://imgbiblio.vaneduc.edu.ar/fulltext/files/TC112329.pdf>

23. Cálamo C. Efecto antioxidante de la concentración de cáscara, pulpa y semilla de *Inga Feuillei* (Pacae) sobre los radicales libres. [Tesis]. 2014. Lima – Perú [Citado el 25 de octubre 2019] .Disponible en: [http://repositorio.cientifica.edu.pe/bitstream/handle/UCS/237/TL-C%3%a1lamo\\_Benza.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.cientifica.edu.pe/bitstream/handle/UCS/237/TL-C%3%a1lamo_Benza.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
24. Oliveira G. Capacidad Antioxidante De *Averrhoa Carambola* L. (Carambola) Frente A Sistemas Generadores De Radicales Libres [Tesis]. 2014. Lima – Perú [Citado el 25 de octubre 2019]. Disponible en: [http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/3943/Oliveira\\_b\\_g.pdf?sequence=1](http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/3943/Oliveira_b_g.pdf?sequence=1)
25. Orbe.P, Merino .C, Rengifo. E, Cabanillas .B. Actividad antioxidante y determinación de compuestos fenólicos del caimito (*Pouteria caimito*), caimitillo (*Chrsophylum sanguinolentum*), guava (*Inga edulis*) y yarina (*Phytelephas macrocarpa*). Rev. Folia Amazonica .[Internet].2014 ;23 (1) : 87 -92 [Citado el 25 de octubre 2019] . Disponible en: <http://revistas.iiap.org.pe/index.php/foviaamazonica/article/view/11/23>
26. Caisahuana M. Evaluación de vitamina c, polifenoles totales y capacidad antioxidante en dos estados de madurez del camu camu (*myrciaria dubia* h.b.k. Mc vaugh) de mazamari – satipo. [Tesis]. Perú. Universidad nacional del centro del Perú. 2012. [citado el 12 de junio 2018], disponible en: <http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/1879/Caisahuna%20Sanabria.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
27. Schinella G. Actividad antioxidante y efecto cardioprotector de *Ilex brasiliensis*: un estudio comparativo con *Ilex paraguariensis* (yerba mate) [Tesis Magistral] Argentina: Universidad Nacional de La Plata Facultad de Ciencias Exactas Departamento de Ciencias Biológicas.2014. disponible en: [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/43570/Documento\\_completo%20%20%20%20%20%20%20%20%20%20.pdf%20?sequence=1](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/43570/Documento_completo%20%20%20%20%20%20%20%20%20%20.pdf%20?sequence=1)

28. Figueroa S. Mollinedo O. Actividad antioxidante del extracto etanólico del mesocarpio del fruto de *Hylocereus undatus* “pitahaya” e identificación de los fitoconstituyentes. [Tesis]. Perú. Universidad Wiener, 2017.[citado el 25 de octubre 2019], disponible en:  
<http://repositorio.uwiener.edu.pe/bitstream/handle/123456789/924/TITULO%20%20Mollinedo%20Moncada%2C%20Ofelia.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
29. Vásquez A. Cala M. Miranda I. Tafurt G. Actividad antioxidante y contenido total de fenoles de los extractos etanólicos de *Salvia aratocensis*, *Salvia Sochensis*, *Bidens reptans* y *Montanoa ovalifolia*. *Rev Scientia et Technica* [Internet]. 2007. Vol. 1 (33). [Citado 18 de septiembre del 2018] Disponible en:  
<http://revistas.utp.edu.co/index.php/revistaciencia/article/view/6109/3263>
30. Tovar J. Determinación de la actividad antioxidante por DPPH y ABTS de 30 plantas recolectadas en la ecoregion cafetera [Tesis]. Colombia, 2013: Universidad Tecnológica de Pereira Facultad de Tecnología Escuela de Tecnología Química Pereira. Disponible en:  
<http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/3636/54763T736.pdf>
31. Garcia E. Fernandez I. Fuentes A. Determinación de polifenoles totales por el método de FolinCiocalteu. [Internet] 2015. [Citado el 26 de octubre 2019]. Disponible en:  
<https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/52056/Garcia%20Mart%C3%A9nez%20et%20al.pdf?sequence=1>
32. Granados C. Yáñez X. Santafé G. Evaluación de la actividad antioxidante del aceite esencial foliar de *Calycolpus moritzianus* y *Minthostachys mollis* de Norte de Santander. *Rev. Redalyc* [Internet].2012. vol. 10(1):12-23 [Citado el 25 de octubre 2019]. Disponible en:  
<http://www.redalyc.org/html/903/90326398005/>
33. Espinosa C. Treviño J. Garza Ruth. Verde M. Rivas C. Morales M. Contenido de fenoles totales y actividad anti-radical de extractos metanólicos de la planta silvestre y cultivada in vitro de *Leucophyllum frutescens*. *Rev. Mexicana de Ciencias* [internet]. 2015; vol. 46(3): 52-56. [Citado el 26 de octubre 2019] Disponible en:  
<https://www.redalyc.org/pdf/579/57945705005.pdf>

34. Barahona V. Evaluación de la actividad antioxidante y valor nutracéutico de las hojas y frutos de la guanábana (*Annona muricata*). [Tesis]. Ecuador ,2013: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo Facultad de Ciencias Escuela de Bioquímica y Farmacia. Disponible en: <http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/2453/1/56T00321.pdf>
35. Gutiérrez D, Ortiz Ch, Mendoza A. Medición de Fenoles y Actividad Antioxidante en Malezas Usadas para Alimentación Animal. Simposio de Metrología. Universidad Autónoma de Querétaro. Centro Nacional de Querétaro. 2008. [citado 6 octubre 2019] Disponible en: [http://cenam.mx/simposio2008/sm\\_2008/memorias/M2/SM2008-M220-1108.pdf](http://cenam.mx/simposio2008/sm_2008/memorias/M2/SM2008-M220-1108.pdf)
36. Guimet R. Evaluación de la actividad Antioxidante y Determinación de polifenoles totales in vitro, de las hojas de ocho morfotipos de Bixa Orellana L [Tesis]. Iquitos, Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Facultad de Farmacia y Bioquímica [internet] 2012. [citado 6 octubre 2019] Disponible en: <http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/UNAP/3645>
37. Ruiz W. Determinación De Los Fitoconstituyentes Cuantificación De Polifenoles Y Actividad Antioxidante De La Dalea Strobilacea Barnedy (Hierbaichil) [Tesis] 2019. Universidad Católica los Ángeles de Chimbote - Facultad De Ciencias De La Salud Escuela Profesional De Farmacia Y Bioquímica [citado el 2 de diciembre de 2019]. Disponible en: [http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/11472/DALEA\\_STROBILACEA\\_BARNEDY\\_HIERBAICHIL\\_RUIZ\\_IZQUIERDO\\_W\\_ALTER.pdf?sequence=1&isAllowed=y&fbclid=IwAR03wD9WcK2BrLO5mr6LyJaDFaCWbpUSfQHiYMjz1008HRPxPOWq2vy-Y0](http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/11472/DALEA_STROBILACEA_BARNEDY_HIERBAICHIL_RUIZ_IZQUIERDO_W_ALTER.pdf?sequence=1&isAllowed=y&fbclid=IwAR03wD9WcK2BrLO5mr6LyJaDFaCWbpUSfQHiYMjz1008HRPxPOWq2vy-Y0)
38. Gallego M. Estudio de la actividad antioxidante de diversas plantas aromáticas y/o comestibles [TESIS]: Universidad Politécnica de Catalunya - Programa de Doctorado de Ingeniería de Procesos Químicos Departamento de Ingeniería Química ; 2016 . [citado el 2 de diciembre de 2019]. Disponible en : [https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/105811/TMGGI1de1.pdf?fbclid=IwAR3TB9raYCz0F6PLOa5q8o\\_Clc0YffKLxopjLq7ta0srN45GSR52\\_9Vfw3Q](https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/105811/TMGGI1de1.pdf?fbclid=IwAR3TB9raYCz0F6PLOa5q8o_Clc0YffKLxopjLq7ta0srN45GSR52_9Vfw3Q)

39. Murillo E , Lombo O , Tique M , Mendez J . Potencial Antioxidante de Bauhinia Kalbreyeri Harms (FABACEAE). Rev. Información Tecnológica [Internet] ; 2007 ; 18 (6) [Consultado 2 de diciembre del 2019] Disponible en :<https://scielo.conicyt.cl/pdf/infotec/v18n6/art09.pdf?fbclid=IwAR1U0zqQuXvC4f3fkboJfMxrLcFID-NmSwoCFH1rGHIuP37pSuYuYN3drKQ>
40. Gutiérrez D. Ortiz C. Mendoza A. Medición de Fenoles y Actividad Antioxidante en Malezas Usadas para Alimentación Animal. Simposio de Metrología [Revista]. 2008. [Citado el 2 de diciembre de 2019] disponible en:  
<https://pdfs.semanticscholar.org/f412/04d2a19ab71734cff45f1bfdaa11267f043c.pdf>

# ANEXOS

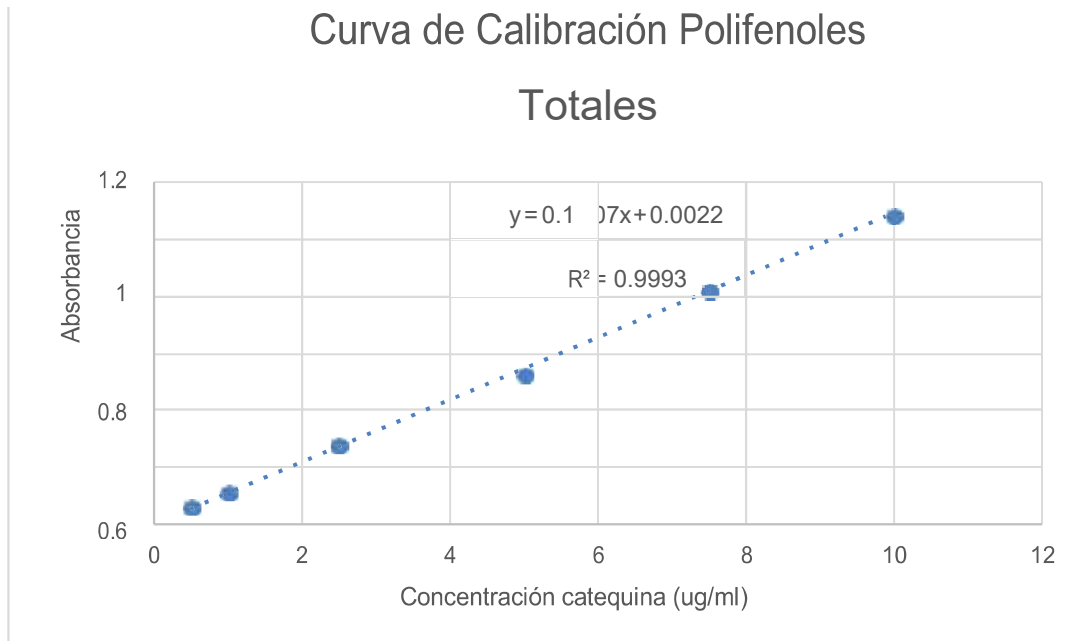


Imagen N: 01 Curva De Calibración De Polifenoles Totales

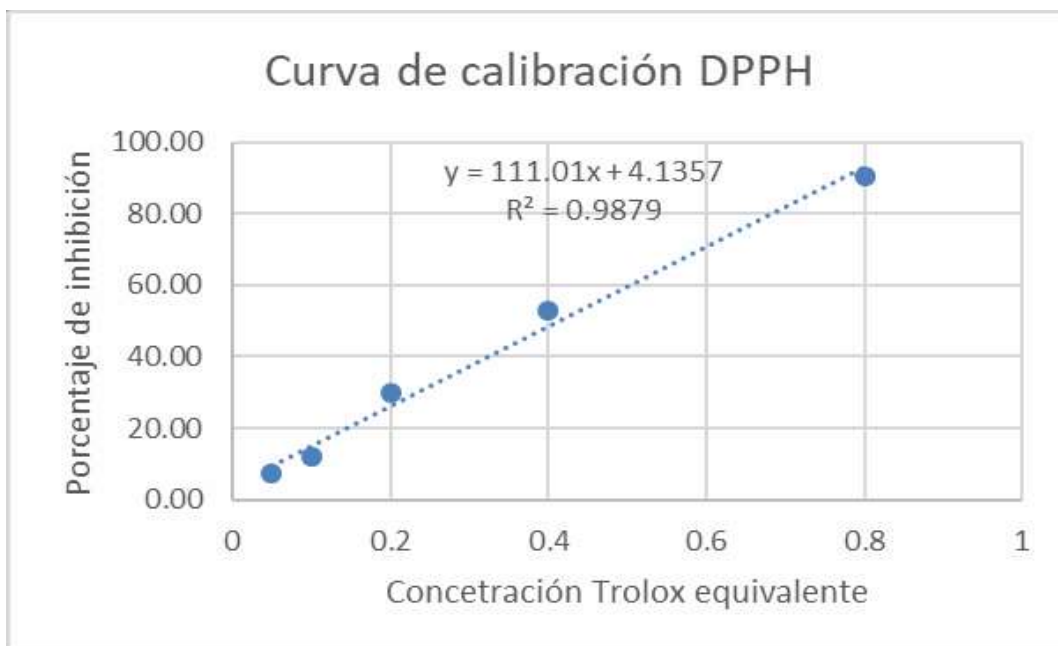


Imagen N02 Curva De Calibración De DPPH

## RECOLECCIÓN DE LA PLANTA



## SECADO



## MOLIENDA



## CONTENIDO DE POLIFENOLES



## ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE



# CERTIFICADO



## Herbarium Truxillense (HUT)

Universidad Nacional de Trujillo  
Facultad de Ciencias Biológicas  
Jr. San Martín 392, Trujillo - Perú



Constancia N° 045 – 2018- HUT

EL DIRECTOR DEL HERBARIUM TRUXILLENSE (HUT) DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO.

Da Constancia de la determinación taxonómica de un (01) espécimen vegetal:


- **Clase:** Equisetopsida
- **Subclase:** Magnolidae.
- **Superorden:** Rosanae
- **Orden:** Fabales
- **Familia:** Fabaceae
- **Género:** *Inga*
- **Especie:** *I. feuilleei* DC.
- **Nombre vulgar:** "pacay".

Muestra alcanzada a este despacho por PEÑA GARAY KARINA JUDITH, identificado con DNI N° 73576796, con domicilio legal en HH. AA. Nuevo Amanecer Mz. C Lte. 03- Nvo. Chimbote; estudiante de la Facultad de Farmacia y Bioquímica, de la Universidad Privada Los Angeles de Chimbote, cuya determinación taxonómica servirá para la realización del Proyecto, para obtener el grado de Bachiller, titulado: "Efecto antioxidante del extracto de las hojas de *Inga feuilleei* "pacay"

Se expide la presente Constancia a solicitud de la parte interesada para los fines que hubiera lugar.

Trujillo, 07 de Junio del 2018



  
Dr. JOSE MOSTACERO LEON  
Director del Herbario HUT

cc. Herbario HUT




# 7% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

## Filtered from the Report


- ▶ Bibliography
- ▶ Small Matches (less than 150 words)

## Top Sources

- 5%  Internet sources
- 0%  Publications
- 2%  Submitted works (Student Papers)

## Integrity Flags

### 1 Integrity Flag for Review

-  **Hidden Text**  
1 suspect characters on 1 page  
Text is altered to blend into the white background of the document.

Our system's algorithms look deeply at a document for any inconsistencies that would set it apart from a normal submission. If we notice something strange, we flag it for you to review.

A Flag is not necessarily an indicator of a problem. However, we'd recommend you focus your attention there for further review.