



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**ESCUELA PROFESIONAL DE FARMACIA Y  
BIOQUÍMICA**

**ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE Y CONTENIDO DE  
POLIFENOLES EN CORTEZA DE *Abuta Grandifolia***

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL  
DE QUÍMICO FARMACÉUTICO**

**AUTOR:**

**BEDREGAL SARMIENTO, JUAN JOSÉ**

**ORCID: 0000-0003-4145-3308**

**ASESOR:**

**MGTR. ZEVALLOS ESCOBAR, LIZ ELVA**

**ORCID: 0000-0003-2547-9831**

**CHIMBOTE – PERÚ**

**2019**

**“ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE Y CONTENIDO DE POLIFENOLES EN  
CORTEZA DE *Abuta grandifolia*”**

## **EQUIPO DE TRABAJO**

### **AUTOR**

Bedregal Sarmiento, Juan José

ORCID: 0000-0003-4145-3308

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

Perú

### **ASESOR**

Mgr. Zevallos Escobar, Liz Elva

ORCID: 0000-0003-2547-9831

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

VASQUEZ CORALES, EDISON

ORCID: 0000-0001-9059-6394

## **JURADO EVALUADOR DE TESIS**

---

**Dr. Jorge Luis Díaz Ortega**

**Presidente**

---

**Mgtr. Teodoro Walter Ramírez Romero**

**Miembro**

---

**Mgtr. Édison Vásquez Corales**

**Miembro**

---

**Mgtr. Liz Elva Zevallos Escobar**

**Asesor**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecer en primer lugar a Dios, por permitirme disfrutar de mi familia, y de este logro en mi vida profesional, por brindarnos salud y vida; por estar presente en cada acto de Fe y alumbrar una esperanza cuando no encontramos la salida.

Mi agradecimiento se dirige a quien ha forjado mi camino y con sus consejos me ha dirigido por el sendero correcto; MI MADRE, quien nunca dejo de creer en mí y está conmigo en todo momento.

Ésta tesis es un logro más que juntos hemos conseguido, no sé en donde me encontraría de no ser por tu apoyo, tu compañía y tu amor.

Te lo agradezco, amada madre.

Te lo agradezco, colega.

## DEDICATORIA

La presente tesis está dedicada a mi hija, MI SOL. Eres quien me dio la fortaleza, quien en cada despedida arrancaba un trozo de mi alma; y dejé en ti muchísimas lágrimas, las cuáles me propuse un día, hacer que valiesen la pena. Para ti mi pequeño amor, para ti fueron estas horas de no dormir, horas de dedicación y sufrimiento pues siempre pensé en darte hoy esta alegría y un mejor porvenir. Eres mi orgullo y mi inspiración. Hoy se inicia un nuevo comienzo en donde se verán los frutos de todo este tiempo que sacrificamos juntos, mi pequeña.

Así mismo, a mi novia MI ESTRELLA, tu ayuda ha sido fundamental, has estado conmigo aún en los momentos más turbulentos. Sabemos lo difícil que ha sido, pero estuviste ayudándome hasta donde tus alcances lo permitían. Te lo agradezco muchísimo mi amor.

Sin duda alguna, es el momento de retribuirles enormemente todo lo que hicieron por mí, Las amo.

## RESUMEN

La actividad antioxidante de las plantas esta generalmente integradas por la suma de numerosas moléculas, como las vitaminas (C y E), los polifenoles y los carotenoides. La presente investigación tuvo como objetivo principal Determinar la actividad antioxidante y el contenido de polifenoles en corteza de *Abuta grandifolia*. Dicha investigación es de tipo descriptivo y de nivel cuantitativo. Se desarrolló la técnica del Folin Ciocalteu para la cuantificación de polifenoles considerando como patrón catequina y a través del método DPPH para la capacidad antioxidante considerando como patrón Trolox. Los resultados encontrados fueron que en lo que respecta a la presencia de compuestos fenólicos, la corteza de *Abuta grandifolia* contiene  $16.55 \pm 0.8088$ mg de catequina/ g de muestra. En lo que corresponde a la evaluación de la actividad antioxidante mediante el método DPPH, los resultados demuestran que la corteza de *Abuta grandifolia* presentan una actividad de  $136.33 \pm 25.91$ mg con respecto al trolox equivalente. Es así que concluimos afirmando que el extracto de corteza de *Abuta grandifolia*, tiene contenido de polifenoles y capacidad antioxidante.

**Palabras Clave:** *Abuta Grandifolia*, Capacidad Antioxidante, Contenido de Polifenoles y DPPH.

## SUMMARY

The antioxidant activity of plants is usually integrated by the sum of numerous molecules, such as vitamins (C and E), polyphenols and carotenoids. The main objective of the present investigation was "To determine the antioxidant activity and the content of polyphenols in the bark of *Abuta grandifolia*. This research is of a descriptive type and of a quantitative level. The technique of Folin Ciocalteu was developed for the quantification of polyphenols considering as a catechin standard and through the DPPH method for antioxidant capacity considering Trolox as a standard. The results found were that with respect to the presence of phenolic compounds, the bark of *Abuta grandifolia* contains  $16.55 \pm 0.8088$ mg of catechin / g sample. Regarding the evaluation of the antioxidant activity by the DPPH method, the results show that the bark of *Abuta grandifolia* has an activity of  $136.33 \pm 25.91$ mg with respect to the equivalent trolox. Thus, we conclude that *Abuta grandifolia* bark extract has polyphenols content and antioxidant capacity.

**Key Words:** *Abuta Grandifolia*, Antioxidant Capacity, Polyphenols Content and DPPH.

## ÍNDICE

	<b>Pág.</b>
TÍTULO.....	ii
EQUIPO DE TRABAJO.....	iii
JURADO EVALUADOR DE TESIS.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
DEDICATORIA.....	vi
RESUMEN.....	vii
SUMARY.....	viii
ÍNDICE.....	ix
ÍNDICE DE TABLAS.....	xi
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	5
2.1. Antecedentes.....	5
2.2. Bases teóricas.....	9
III. HIPÓTESIS.....	16
IV. METODOLOGÍA.....	17
4.1. Diseño de la investigación.....	17
4.2. Población y muestra.....	17
4.3. Definición y operacionalización de variables.....	19
4.4. Técnicas e instrumentos.....	20
4.5. Plan de análisis.....	20

4.6. Matriz de consistencia.....	21
4.7. Principios éticos.....	22
V. RESULTADOS.....	23
5.1. Resultados.....	23
5.2. Análisis de resultados.....	24
VI. CONCLUSIONES.....	27
6.1. Conclusiones.....	27
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	28
ANEXOS.....	36

## INDICE DE TABLAS

**TABLA 1:** Contenido de polifenoles totales expresados en catequina equivalente por gramo en corteza de *Abuta grandifolia*.....23

**TABLA 2:** Evaluación de la actividad antioxidante en trolox equivalente por gramo en corteza de *Abuta grandifolia*.....23

## I. INTRODUCCIÓN

**Las** reacciones adversas, así como los efectos colaterales de las drogas sintéticas y la falta de drogas efectivas hacen que muchas enfermedades no sean resueltas eficazmente, siendo aún una característica insalvable de la farmacología moderna. Sin embargo, las plantas usadas en la medicina tradicional se constituyen en una fuente casi inagotable de moléculas, cuyo análisis se está facilitando por la disponibilidad de bioensayos in vitro.<sup>(1)</sup>

La excesiva oxidación de biomoléculas da lugar a daños en el organismo, es así que un exceso de radicales libres (RL) está relacionado con una mayor incidencia de enfermedades degenerativas asociadas al envejecimiento<sup>(2)</sup>, (cáncer, daños cardiovasculares, catarata, disfunción cerebral, artrosis, etc.)<sup>(3)</sup>. La utilización de anti radicales permite que no se manifiesten especies reactivas oxigenadas (EROS), por esto se los denomina antioxidantes <sup>(4,5)</sup>, de forma que se impidan las consecuencias de su actividad <sup>(6,7)</sup>. De tal manera, van a impedir la oxidación de los lípidos y otras moléculas, a su vez cederán átomos de hidrógeno para neutralizar los Radicales Libres.

Nuestra Amazonía Peruana es rica por su reino vegetal que posee, sin embargo existen poco interés por comprobar científicamente el uso tradicional que empíricamente nuestros antepasados nos han dejado como tarea de estudio, cuenta con especies vegetales de reconocida actividad medicinal y otras muy poco conocidas, por lo tanto urge que a través de técnicas científicas modernas de investigación, se evalúe científicamente los productos naturales procedentes de plantas medicinales, especialmente la actividad antioxidante,

cuya importancia es vital para la prevención e interferencia de muchas enfermedades. <sup>(8)</sup>

Las plantas nos ofrecen una oportunidad insuperable para el descubrimiento de nuevos compuestos naturales con diversas actividades. <sup>(9,10)</sup>

Nuestra Amazonía Peruana alberga innumerables especies vegetales, dentro de ellas se encuentra la planta *Abuta grandifolia*, usada tradicionalmente por sus propiedades como: desinflamante menstrual, considerada como un excelente tónico cardíaco, sedante que es utilizado para tratar picaduras, dolores reumáticos. Siendo utilizadas las hojas, corteza, etc<sup>11, 12, 13</sup>. Sin embargo existe poca información científica que valide sus probables efectos Farmacológicos. Considerando que la Organización Mundial de la Salud (OMS) apoya el uso de las medicinas tradicionales y alternativas cuando éstas han demostrado su utilidad para el paciente y representan un riesgo mínimo. <sup>(14)</sup>

En la actualidad existe la tecnología y los medios para realizar un hincapié en el papel etiopatogénico, tanto de tóxicos endógenos como de 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 la muerte, es entonces interesante, que con los conocimientos nuevos aprendidos acerca del papel de los RL y su impacto en la disfunción endotelial y de otros órganos, podría pensarse en la utilidad del uso precoz o preventivo de los antioxidantes naturales que brindan las plantas. <sup>(15)</sup>

Considerando las propiedades terapéuticas que se le atribuyen a *Abuta grandifolia*, resulta imprescindible la validación científica de esta planta mediante estudios que brinden a la población un mayor rango de seguridad para su empleo tradicional ya que pueden tener una función similar a los antioxidantes endógenos producidas por el organismo, lo que sugiere que al consumirlos se puede prevenir enfermedades asociadas al estrés oxidativo.

(16)

Siendo nuestra base la información procedente de la bibliografía etnobotánica, el objetivo principal del presente trabajo de investigación es analizar la actividad antioxidante, determinar los polifenoles totales, para poder determinar si *Abuta grandifolia* puede ser utilizada como alternativa en el tratamiento para la recapturación de los radicales libres y la formación de células dañinas; así también los efectos adversos en el tratamiento de enfermedades; así mismo contribuir con datos e información para futuras investigaciones. En tal sentido, ¿La corteza de *Abuta grandifolia* tendrá actividad antioxidante?; ¿y en su composición química, cuanto será el contenido de polifenoles?

## **OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN:**

### **Objetivo General:**

Determinar la capacidad antioxidante y el contenido de polifenoles en corteza de *Abuta grandifolia*.

### **Objetivos Específicos:**

1. Determinar la capacidad antioxidante en corteza de *Abuta grandifolia* expresado en mM de trolox eq. /g de muestra seca.
2. Determinar el contenido de polifenoles en corteza de *Abuta grandifolia* expresados en mg de catequina eq. /g de muestra seca.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1. Antecedentes:

*Abuta grandifolia.*, Es una planta conocida con el nombre vulgar de abuta en el Perú, reportada en la medicina tradicional, excelente antioxidante e indicándolo para el tratamiento contra enfermedades cancerígenas, así mismo como desinflamante menstrual, lo consideran un excelente tónico cardíaco, también un buen sedante que es utilizado para tratar picaduras, de igual manera para dolores reumáticos, sin embargo existe poca información sobre investigaciones científicas que respalden sus probables efectos antioxidantes. <sup>(17)</sup>

La búsqueda de información científica ha reportado las siguientes referencias al respecto:

Meñaca E. en el año 2010 realizó la investigación “Preparación y determinación de la actividad antioxidante de un complejo de inclusión del pigmento de la semilla de achiote (*Bixa orellana* L) y B-ciclodextrina.” El extracto y el complejo son obtenidos, por medio de dióxido de carbono supercrítico (CO<sub>2</sub>SC). Se obtuvieron extractos variando diferentes condiciones de presión y temperatura, se evaluó su actividad antioxidante, mediante su reacción con el radical libre DPPH, determinando su IC<sub>50</sub>. Se evaluó la capacidad antioxidante de éste y se obtuvo un IC<sub>50</sub>, 104.84 µg/mL ± 8.32 µg/mL, una capacidad antioxidante 20 veces menor que para el extracto libre, demostrándose el efecto protector de la β-CD ante la reacción con el radical libre DPPH. <sup>(18)</sup>

El estudio de Escalona J. et al se denomina “Evaluación de la actividad antioxidante y antimicrobiana de extractos de hojas de *Tamarindus indica* L. como premisa para su introducción en la medicina complementaria.” desarrolló un estudio fitoquímico de las hojas de *Tamarindus indica* L., identificando un total de 35 metabolitos, 21 de los cuales constituyeron un primer informe a nivel mundial. La actividad antimicrobiana, por su parte, se asoció a la acción directa de los componentes presentes en los extractos y no a la estimulación del sistema del complemento. Las dos actividades farmacológicas estudiadas no dependieron exclusivamente de la concentración de fenoles y flavonoides, como sugerían trabajos anteriores. Los resultados de la tesis permiten relacionar por vez primera, el complejo en cuestión con la actividad antioxidante y antimicrobiana que sustenta el empleo etnobotánico de las hojas de *Tamarindus indica* L. <sup>(19)</sup>

Según Paladino C. “Actividad antioxidante de los compuestos fenólicos contenidos en las semillas de la vid (*Vitis vinifera* l.)” se compararon distintos solventes para la extracción de fenoles de las semillas de la uva, de modo de obtener el extracto más concentrado en compuestos activos con la mínima degradación de su poder antioxidante durante el proceso de obtención. La concentración de fenoles totales de los extractos se determinó por el método Folin Ciocalteu. El poder reductor de los extractos se midió empleando el método de Oyaizu. Una vez seleccionado el solvente más adecuado para la extracción, se analizó la cinética de extracción, optimizando el tiempo de tratamiento. El extracto de semillas de vid, aplicado como antioxidante en jugo de manzanas, inhibió el desarrollo de la oxidación en un 31,51%, considerando 24 horas el tiempo de tratamiento. Este desempeño supera al ácido ascórbico, que, en iguales condiciones, inhibió el desarrollo

de la oxidación en un 2,6%. Pero en las condiciones de trabajo, el dióxido de azufre resulta mejor antioxidante que ambos, ya que logró inhibir el desarrollo de la oxidación en un 97,40%.<sup>(20)</sup>

Para Enciso J. “Actividad antioxidante del extracto hidroalcohólico de cuatro plantas medicinales y estimulación de la proliferación de fibroblastos”. Evaluaron el efecto de los extractos hidroalcohólicos de las plantas: *Bixa orellana* (achiote), *Eupatorium triplernerve* (asmachilca), *Physalis peruviana* (aguaymanto) y *Equisetum arvense* (cola de caballo) sobre la proliferación de cultivos primarios de fibroblastos. Asimismo, 15 evaluaron la capacidad antioxidante y los contenidos de polifenoles y flavonoides. La *Bixa orellana* y la *Physalis peruviana* mostraron la mayor capacidad antioxidante, correspondiéndole a la *Bixa orellana* las mayores concentraciones de polifenoles y flavonoides. Todas las plantas estimularon diferencialmente la proliferación de fibroblastos, habiendo mostrado el *Equisetum arvense* la mayor estimulación, pero baja capacidad antioxidante y bajos contenidos de polifenoles y flavonoides; mientras que la *Bixa orellana* y la *Physalis peruviana* estimularon moderadamente, correspondiendo la más baja estimulación de la proliferación de fibroblastos al *Eupatorium triplernerve*<sup>(21)</sup>

Justil C et al. “Evaluación de la Actividad Hipoglicémica del Extracto Acuoso de *Abuta grandifolia* (Mart.) en Ratas con Diabetes Inducida por Aloxano”. *Abuta grandifolia* es una planta natural de la región amazónica, utilizada popularmente en el control de la diabetes mellitus. El objetivo de la presente investigación fue evaluar la eficacia reductora del nivel de glicemia del extracto acuoso (EA) de *A. grandifolia* (Mart.) administrado vía oral en ratas diabéticas inducidas por aloxano. Se usaron 30 ratas machos de tres meses

de edad, cepa Sprague Dawley con peso de  $240 \pm 10$  g. Los animales fueron distribuidos en seis grupos (control negativo, control positivo, tratados con tres dosis del EA [100, 250 y 500 mg/kg] y tratados con glibenclamida [10 mg/kg]). La diabetes fue inducida por inyección intraperitoneal de aloxano (100 mg/kg). Los niveles de glucosa en sangre fueron determinados usando un glucómetro electrónico (AccuChek Active). La glibenclamida y los EA de *A. grandifolia* en dosis de 100 y 250 mg/kg tuvieron efecto hipoglicemiante; sin embargo, la dosis de 250 mg/kg tuvo mejor efecto a partir de las 6 horas y hasta las 72 horas de su administración. Se concluye que el EA de *A. grandifolia* (Mart.) en dosis oral de 250 mg/kg disminuye la glicemia ( $p < 0.05$ ) en ratas con diabetes inducida por aloxano.

(22)

Guimet R. “Actividad Antioxidante y Determinación de Polifenoles Totales in vitro de extractos de *Alternanthera halimifolia* (Lamarck), *Gentianella alboroceae* (Gilg), *Bixa orellana* (Linneo). Iquitos 2011”.<sup>27</sup> De acuerdo a los análisis realizados se puede concluir que: De las tres especies, el que presentó mayor capacidad de secuestro del radical libre in vitro; fue *Bixa orellana* (Achiote) con  $86,437 \pm 0,072\%$ , seguido de *Gentianella alboroceae* (Hercampure) con  $82,634 \pm 0,208\%$  y finalmente *Alternanthera halimifolia* (Ojo de pollo) con  $67,964 \pm 6,954\%$ . También que *Gentianella alboroceae* con  $86,791.444 \pm 0.40565$  mg CTQ/100g fue el que presentó mayor cantidad de polifenoles totales, seguido de *Bixa orellana* con  $79,509.804 \pm 0.17333$  mg CTQ/100g y finalmente *Alternanthera halimifolia* con  $42,208.378 \pm 0.25535$  mg CTQ/100g. Además, al aplicar el análisis de correlación, sugiere que en *Bixa orellana*, existe algún constituyente que contribuye, particular y más efectivamente, en la acción secuestradora de radicales libres

que bien podría ser unos de los componentes mencionados en la discusión del trabajo. Y por último que en el estadístico de prueba t para muestras relacionadas, se concluye que existen diferencias significativas entre el promedio de la concentración de Polifenoles totales y la capacidad de inhibición al 50. <sup>(23)</sup>

## **2.2. Bases teóricas:**

### **2.2.1. Descripción Botánica**

Liana aplanada, ramas glabras. Hojas ovado-oblongas u oblanceoladas, acuminadas o cuspidadas, de color verde pálido, de 10-20cm de longitud y 6-12cm de ancho, nervaduras palmeadas. Inflorescencia estaminada de 2-8cm de longitud. El fruto es una drupa elipsoide de color amarillento, de 2-2,5cm de longitud. <sup>(24)</sup>

### **2.2.2. Hábitat y Distribución**

Crece silvestre en la Amazonía de las zonas intervenidas, en áreas inundables o ligeramente inundables con creciente alta, medianamente resistente a las inundaciones y lejos de cuerpos de agua, en punas o bosques secundarios. <sup>(25)</sup>

### 2.2.3. Clasificación Taxonómica

<b>NOMBRE COMUN</b>	<b>Abuta</b>
<b>NOMBRE CIENTIFICO</b>	<b>Abuta grandifolia</b>
<b>GENERO</b>	<b>Abuta</b>
<b>FAMILIA</b>	<b>Menispermace</b>
<b>ESPECIE</b>	<b>Grandifolia (C. artius) Sandwith.</b>

Ref. Flores Paytan S. (1997). Cultivos De Frutales Nativos Amazónicos. <sup>(25)</sup>

### 2.2.4. Indicaciones Terapéuticas

**Decocción:** De raíz mezcladas con miel de abejas es usada contra la infertilidad femenina, en las hemorragias post-menstruales, como cardiotónica, antiaémica, tratamiento del reumatismo.<sup>25</sup>

**Decocción:** Del tallo, tomar tres veces al día, con miel de abejas es usada contra la infertilidad femenina, se usa como analgésico dental, hipocolesterolémico, usado en dismenorrea, cólicos menstruales, antidiabética, en paludismo, tifoidea y úlceras estomacales.<sup>25</sup>

**Decocción:** De hojas, se usa como antipirética, en conjuntivitis y mordedura de serpiente.<sup>25</sup>

**Macerado:** Alcohólico como antirreumático.<sup>25</sup>

La maceración de las hojas, corteza y raíces mezcladas con ron es usada como afrodisíaco.<sup>25</sup>

### **2.2.5. Propiedades de la *Abuta grandifolia***

Las propiedades de la Abuta son investigadas científicamente desde 1960, con resultados altamente favorables y que solo han servido para comprobar el uso medicinal de nuestros antepasados. Las propiedades investigadas y estudiadas son: antibacteriano, antiinflamatorio, antihistamínico, antipalúdico, antioxidante, antiespasmódico, diurético, hipotensor (baja la tensión), relajante muscular, relajante uterino. Entre las propiedades de uso tradicional están; Analgésico (alivia el dolor), antiespasmódico (Brasil), anti-hemorrágico (reduce sangrado), anti-inflamatorio, antiséptico, afrodisíaco, cardiotónico, diaforético (promueve sudar), diurético, expectorante, febrífugo (baja la fiebre), hepatoprotector (protector de hígado), estimulante tónico <sup>(25)</sup>

La abuta puede funcionar como un emenagogo (estimulante del flujo menstrual). Sin embargo, no existen ensayos clínicos en humanos para determinar la seguridad y efectividad de la planta de abuta en el ciclo menstrual. Se requiere investigación adicional antes de ofrecer recomendaciones. <sup>(25)</sup>

Los usos documentados en la medicina tradicional indican que se le ha utilizado como diurético (incremento del flujo de orina), expectorante (expulsión de la flema), emenagogo y antipirético (reducción de la fiebre). También se le ha utilizado para la prevención de abortos, aliviar el sangrado menstrual abundante y detener las hemorragias uterinas (sangrado). También se ha utilizado la corteza de abuta pulverizada contra las afecciones menstruales. <sup>(25)</sup>

### **2.2.6. Uso de *Abuta grandifolia* en la Industria Farmacéutica**

En la actualidad son pocos los productos medicinales a base de *Abuta grandifolia*, sin embargo, algunos laboratorios han desarrollado la forma farmacéutica ideal para aprovechar sus propiedades farmacoterapéuticas, por ejemplo:

Q`ALIVIO (abuta); Es un gran desinflamante y muy usado en los cólicos menstruales de las mujeres; cólicos o dismenorrea de toda índole. Usar para aliviar problemas hormonales.

Regulador 100% natural, fortificante, estimulante del flujo menstrual, antiinflamatorio, equilibrante hormonal femenino. Disminuye los malestares y balance hormonal femenino; otras enfermedades de la mujer como Tumores mamarios, Fibromas (miomas) quistes de ovario. <sup>(26)</sup>

Así mismo, QUALITAVITA desarrollo la elaboración del extracto de *Abuta grandifolia* indicado para el tratamiento de Diabetes II, Colesterol y Triglicéridos aprovechando sus propiedades como depurador sanguíneo. <sup>(26)</sup>

### **2.2.7. Radicales libres**

La condición que manifiestan reacciones de oxígeno y nitrógenos de algunos químicos son las que originan radicales libres, estos se caracterizan por tener en su composición electrones sin su par en la última fase de valencia. Los más referentes son los derivados del oxígeno, como por ejemplo el superóxido, hidroxil, peroxil-alquil y el peróxido de

hidrogeno; así mismo, los derivados del nitrógeno como el peroxi nitrito y el óxido nítrico.

(27)

Los radicales libres se originan a consecuencia de la función fisiológica, en neutrófilos, Linfocitos, retículo endoplasmático y mitocondrias; mediante las reacciones de Haber-Weiss, dismutación de superóxido, reacción no enzimática de tioles, quinonas, flavinas, reacción enzimática de xantina citocromop-450, NADPH-oxidasa, la 5-lipoxigenasa. El organelo que interviene por excelencia es la mitocondria, por ser la que genera la mayor parte de ATP producto de la reacción de hidrocarburos con oxígeno. (27)

Los radicales libres establecen reacciones en cadena por medio de varios transportadores que se oxidan y se reducen secuencialmente, cuando un radical libre inicial modifica una biomolécula después de transferir o capturar un electrón. El daño es transmitido por medio de los transportadores, que incluso pueden ser moléculas circulantes. El radical libre tiene un tiempo de vida medio de microsegundos. (27)

#### **2.2.8. Estrés oxidativo**

El oxígeno es de suma importancia para el funcionamiento celular pero en su forma estable ( $O_2$ ) y en su estado triplete; sin embargo, una medida que ha ido avanzando los años, los cambios climáticos, cambios alimenticios en el desarrollo de las personas, han generado una modificación en su estabilidad normal trayendo consigo una producción seria de radicales libre que darán lugar a la reacción con otros compuestos en el organismo celular humano produciendo un daños de consecuencias reversibles o irreversibles, estos

daños van a depender del nivel de gravedad del mismo como también el tiempo que permanecerá este sin ser neutralizado. <sup>(28)</sup>

El estrés oxidativo es una condición originada por un desequilibrio entre la producción de oxígeno reactivo y la capacidad de un sistema biológico capaz de reparar el daño resultante. Las células en su interior tienen sustancias reductoras que es preservado por las enzimas manteniendo así el entorno en estado reducido mediante el aporte de energía, un desbalance de este sistema produce daños a nivel celular. <sup>(29)</sup>

### **2.2.9. Los Polifenoles**

Los polifenoles se originan producto del metabolismo de las plantas, que en su estructura química poseen uno o más anillos aromáticos con por lo menos un grupo hidroxilo; dentro de estos tenemos a los ácidos fenólicos, flavonoides, estilbenos, lignanos, alcoholes fenólicos, etc. Estos forman parte del equilibrio de radicales libres en los seres humanos de ahí se le atribuye su acción antioxidante por la inhibición de la lipooxigenasa. <sup>(29, 23)</sup>

La actividad antioxidante de los fenoles da origen a múltiples funciones tales como la antimutagénica, anticancerígena y antienvjecimiento, por su mecanismo de inhibición en cadena. <sup>(30, 31)</sup>

### **2.2.10.- Sustancias antioxidantes**

Los antioxidantes pueden ser endógenos o exógenos capaces de neutralizar el efecto oxidante de los radicales libres, ya que son átomos con un electrón desapareado, con alta reactividad, capaces de capturar un electrón de moléculas estables con la finalidad de alcanzar su estabilidad electroquímica. También a concentraciones bajas comparadas con un sustrato oxidable, previene o retarda significativamente la oxidación de ese sustrato (32)

### **2.2.11. Método de obtención para muestras con poder antioxidante**

#### **- Fundamento del método Folin-Ciocalteu**

Principalmente, su fundamento es que los compuestos fenólicos van a reaccionar con la sustancia de Folin-Ciocalteu, a pH básico, dando lugar a una coloración azul susceptible de ser determinada espectrofotométricamente a 765 nm. Este reactivo contiene una mezcla de wolframato sódico y molibdato sódico en ácido fosfórico y reacciona con los compuestos fenólicos presentes en la muestra. El ácido fosfomolibdotúngstico (formado por las dos sales en el medio ácido), de color amarillo, al ser reducido por los grupos fenólicos da lugar a un complejo de color azul intenso, cuya intensidad es la que medimos para evaluar el contenido en polifenoles. (33)

#### **-Fundamento del método del DPPH**

Consiste en la captura de sustancias radicalarias, en presencia de una sustancia antioxidante, midiendo el potencial de inactivación de dicho radical en medio acuoso.

Este método se viene utilizando desde muchos años atrás y hoy en día se trabaja según las sustancias que correspondan a distintas concentraciones para obtener mejores resultados en referencia al óptimo desarrollo de la matriz. <sup>(34)</sup>

### **III. HIPÓTESIS**

**Implícita.**

## **VI. METODOLOGÍA**

### **4.1. Diseño de la investigación:**

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

### **4.2. Población y Muestra:**

#### **4.2.1 Obtención de la Muestra**

El estudio se realizó con parte de la corteza de la planta *Abuta grandifolia*, en óptimo estado de desarrollo vegetativo y fitosanitario, y se obtuvieron de una zona de la cuenca del Amazonas en los Departamentos de Loreto (Momón, a las riberas del río Nanay-Carretera Iquitos3- Nauta). Fueron secados a temperatura ambiente ( $27 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ). Estas fueron secadas en estufa a  $45^{\circ}\text{C}$  durante 4 horas posteriormente pulverizadas y almacenadas a  $4^{\circ}\text{C}$ , se utilizó 0.25 mg del extracto seco de la corteza de *Abuta grandifolia*.

#### **4.2.2. Preparación del extracto metanólico – MeOH 80% (Extracción exhaustiva).**

Para la extracción exhaustiva, se pesó 0.25g de corteza seca y triturada de *Abuta grandifolia*, y se colocó en un tubo falcón y se protegió con papel aluminio para proteger de los rayos de luz que puedan degradar a los polifenoles sensibles, se agregó 10 mL de (metanol 80% + 0,1% de Ac. Fórmico) y se llevó agitar sobre un agitador magnético durante 30 min. Luego se llevó a la centrifuga por 5 minutos a una velocidad de 6000 rpm. El sobrenadante se depositó en fiolas de 50 mL, este proceso de extracción se repitió por

4 veces, luego se aforó y se mantuvo el extracto en congelador hasta el análisis respectivo.<sup>(35)</sup>

#### **4.2.3. Determinación de polifenoles totales mediante el método de Folin-Ciocalteu<sup>36</sup>**

En una Fiola de 10 mL se agregó 2.5 mL de agua tipo II, después se añadió el estándar de catequina a concentraciones de 0,5; 1; 2,5; 5 y 10 ppm (mg/L) para obtener la curva de calibración, a las demás fiolas se adicionó 100  $\mu$ L de extracto metanólico, luego agregamos 500  $\mu$ L de reactivo Folin Ciocalteu y se lleva a oscuridad por 5 minutos. Luego agregamos 2 mL de Carbonato de Sodio al 10%, aforamos con agua tipo II y nuevamente se llevó a oscuridad por 90 minutos, finalmente llevamos a leer en el espectrofotómetro a una longitud de onda de 700 nanómetros, cada muestra se realizó por triplicado.<sup>(35)</sup>

#### **4.2.4. Determinación de actividad antioxidante según el método de DPPH.**

En una cubeta se adicionó 1450  $\mu$ L de DPPH 0.06 mM se llevó a leer al espectrofotómetro a una longitud de onda 515 nm para obtener la absorbancia a tiempo cero (DPPH t0), luego de ello se agregó 50  $\mu$ L del extracto de corteza de *Abuta grandifolia* y se colocó a oscuridad por un tiempo de 15 minutos, para luego leer y obtener 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 0.05; 0.1; 0.2; 0.4; 0.8 mM, para obtener la curva de calibración.) (35)

Para determinar el % de inhibición se utilizó la siguiente fórmula:

$$\% \text{ Inhibición} = \frac{\text{DPPH } t_0 - \text{DPPH } t_{15}}{\text{DPPH } t_0} \times 1000$$

#### 4.3. Definición y operación de variables e indicadores:

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Indicador
Actividad antioxidante de los Extractos de corteza de <i>Abuta grandifolia</i> .	Sustancia que al encontrarse a bajos niveles de concentraciones en existencia de un sustrato oxidable, esta retarda la oxidación de la misma.	Se realizó a través de método de DPPH según capacidad de secuestro y/o inhibición de radicales libres de acuerdo a valores de absorción medida en el espectrofotómetro UV/VIS.	mM trolox eq./g muestra seca
Contenido de Polifenoles de corteza de <i>Abuta grandifolia</i>	-Grupo heterogéneo de moléculas que comparten la característica de tener en su estructura varios grupos bencénicos sustituidos por funciones hidroxílicas.	Se trabajó con el reactivo Folin ciocalteu, según valores de absorción medida en el espectrofotómetro UV/VIS.	Mg de Catequina eq./g muestra seca

#### **4.4. Técnicas e instrumentos:**

Se utilizó la observación directa, medición y registro de las reacciones de coloración y otras características que se observen en la medición de las concentraciones totales de polifenoles. Los datos obtenidos fueron registrados en fichas de recolección de datos.

#### **4.5. Plan de análisis:**

Los resultados son presentados en tablas considerando medidas de tendencia central promedio y desviación estándar.

#### 4.6. Matriz de consistencia:

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLE	TIPO DE INVESTIGACIÓN	METODOLOGIA
Actividad Antioxidante Y Contenido De Polifenoles De <i>Abuta Grandifolia</i>	¿La corteza de <i>Abuta grandifolia</i> tendrá actividad antioxidante?; ¿y en su composición química, cuanto será el contenido de polifenoles?	<p><b>Objetivos generales.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar la capacidad antioxidante y contenido de polifenoles en corteza de <i>Abuta grandifolia</i> (Abuta).</li> </ul> <p><b>Objetivos específicos.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar la capacidad antioxidante en corteza de <i>Abuta grandifolia</i> (Abuta) expresado en mM de trolox eq. /g muestra seca.</li> <li>• Determinar el contenido de polifenoles en corteza de <i>Abuta grandifolia</i> (Abuta) expresados en mg de catequina eq. /g muestra seca</li> </ul>	Implícita	Actividad antioxidante de los Extractos de corteza de <i>Abuta grandifolia</i> Concentración de Polifenoles de corteza de <i>Abuta grandifolia</i>	Descriptiva	<b>Diseño de Investigación</b> : Determinación de polifenoles totales según el método de Folin-Ciocalteu Determinación de actividad antioxidante según el método de DPPH.

#### **4.7. Principios éticos**

Se promovió la recuperación del conocimiento tradicional sobre el uso de *Abuta gandifolia*, 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:

**Tabla 1.** Contenido de polifenoles totales expresados en catequina equivalente por gramo en corteza de *Abuta grandifolia*.

**Fuente:** Datos obtenidos directamente de la investigación.

Muestra	mg catequina eq./g	Promedio	DS
AB1	16.181		
AB2	15.995	16.55	±0.8088
AB3	17.480		

Fuente: Datos obtenidos directamente de la investigación.

AB: Corteza de *Abuta grandifolia*.

**Tabla 2.** Evaluación de la actividad antioxidante en milimoles de trolox equivalente por gramo en corteza de *Abuta grandifolia*.

Muestras	mM trolox eq./g	Promedio mM trolox eq./g	DS
AB1	139.35		
AB2	109.05	136.33	±25.91
AB3	160.59		

Fuente: Datos obtenidos directamente de la investigación.

AB: Corteza de *Abuta grandifolia*.

## 5.2. Análisis de resultados:

El estudio para la determinación de polifenoles, es de tipo experimental, la cual nos permite conocer si existe efectivamente la presencia de compuestos fenólicos (flavonoides, taninos, lignina). Este estudio se realizó bajo el método de Folin Ciocalteu. Este método se fundamenta en la capacidad que tienen los polifenoles con el reactivo que contiene molibdato tungstato Sódico, el cual va a reaccionar con cualquier polifenol de la muestra formando fosfomolibdico fosfotungstico en óxidos manifestando en esta reacción una coloración azul intenso, por la misma razón este color es proporcional al número de hidroxilos de la molécula. <sup>(37)</sup>

Los resultados del análisis cuantitativo de compuestos fenólicos muestran según La curva de calibración presente en el gráfico 1, que tiene un coeficiente de determinación 0.9972 mg de catequina/g de corteza de la especie según “absorbancia versus concentración” de catequina mostrando lineabilidad en la curva.

En lo que respecta a la presencia de compuesto fenólicos, los resultados en la tabla 1 muestran que la corteza de *Abuta grandifolia* contiene  $16.55 \pm 0.8088$  mg de catequina/ g de muestra.

En lo que corresponde a la evaluación de la actividad antioxidante mediante el método DPPH, los resultados demuestran en la tabla 2 que la corteza de *Abuta grandifolia* presentan una actividad de  $136.33 \pm 25.91$  mg con respecto al trolox equivalente.

En la curva de calibración de DPPH que mostramos en la figura 2 tiene como coeficiente de determinación 0.9996 Mn Trolox (Vit. E) /g muestra seca, teniendo absorbancia versus concentración de Trolox en la que se puede observar una línea recta, demostrando que el extracto MeOH 80% obtuvo la mayor cantidad ( $156.80 \pm 27.19$  /nM Trolox Eq. /g en muestra seca a diferencias de otros extractos.

De acuerdo al estudio “EFECTO DEL EXTRACTO ACUOSO LIOFILIZADO DE *Abuta rufescens* y *Notholaena nivea* SOBRE LA HIPERGLICEMIA INDUCIDA EN RATAS IMET – ESSALUD – 2010” realizado por Bach. César Augusto Rodríguez Córdova. Bach. Victoria Lourdes Tuesta Magipo.<sup>38</sup> en cuyo estudio se determinó la actividad hipoglucémica que tiene esta planta.

Basándose en estudios alternativos de la hoja de *Abuta rufescens* por parte de Oscar Huaman, Yisela Soriano, Elsa Bejar, Juan Huaman del Instituto de investigaciones de Ciencia farmacéuticas y recursos naturales en el año 2006. Cuya investigación demostró la identificación de compuestos fenolicos tipo flavonoide de las hojas y corteza de abuta, que precisa que en su composición química contiene una mayor cantidad de flavonoides como también taninos, terpenos y sesquiterpenolactona en menor cantidad y las estructuras identificadas de mayor importancia son del tipo flavanona y flavona (flavonoides): 4°,7- dihidroxiflavanona y 4°, 5,7 – trihidroxi – 8 – rhamnoglucosilflavona.

(39)

Así mismo, en otro estudio realizado por Mabberley, Dj en 1997 denominado Plant Book se determinó que la corteza *Abuta rufescens*, perteneciente al mismo género y familia, que, en su composición química presentaba Los alcaloides oxoaporfina, homoschatolina e Imerubrina, imenina, Imeluteina, Rufescina , Norrufescina y splendidina han sido aislados de la corteza de esta planta que también contiene alcaloides relajantes del sistema muscular liso como la tetrandrina (una coclaurina dimérica N- y O- metilada) las estructuras identificadas con realce son del tipo flavanonanol: 4°,7 - dihidroxiflavanonanol. <sup>(40)</sup>

De acuerdo a los estudios presentados podemos afirmar que la capacidad antioxidante está estrechamente relacionada a la concentración de polifenoles. En diferentes bibliografías podemos encontrar, que la capacidad antioxidante se encuentra ligada a los compuestos polifenolicos que se encuentran en los extractos de la corteza. Así mismo, existen compuestos polifenolicos que tiene un peso molecular mayor y una cantidad de grupos de Oxhidrilos; entre ello tenemos taninos, en tal sentido, demostramos ampliamente que tienen una alta capacidad antioxidante frente a, los radicales libres. Por tal motivo podemos afirmar que dicha planta al tener estudios altamente científicos podremos llegar a utilizar en diferentes anomalías que presenta un ser humano como inflamación, dolor, etc. Siendo su capacidad hipoglucémica muy beneficiosa en pacientes diabéticos como tratamiento alternativo natural. Asu vez la actividad antioxidante es el efecto terapéutico más resaltante, la cual podría ser utilizado para reducir la presencia de células cancerígenas, resultando muy valioso como un tratamiento alternativo coadyuvante, en la lucha de pacientes con cáncer.

## VI. CONCLUSIONES

1. La corteza de *Abuta grandifolia* tiene una actividad antioxidante de  $136.33 \pm 25.91$  mM trolox eq. /g de muestra seca.

2. La corteza de *Abuta grandifolia* tiene un contenido de polifenoles de  $16.55 \pm 0.8088$  mg catequina eq. /g de muestra seca.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1) Abelson, H. (1990). *Medicine From Plants*. Science 247:513.
- 2) Pratico, D.; Delanty, N. *Oxidative Injury*, In Diseases Of The Central Nervous System: Focus An Alzheimer's Disease. 2000. Am J. Med. 577-585.
- 3) Finkel, T.; Holbrook, N. *Oxidants, Oxidative Strees And The Biology Of Ageing*. 2000. Nature. Pag: 239-247.
- 4) Visioli, F.. Et Al. *Diet Prevention Of Coronary Heart Disease: The Potencial Role Of Phytochemicals*. Cardiovasc. 2000. Res. 419-425.
- 5) Eterthon K. Et Al. *Bioctive Compounds Foods: Their Role In The Prevention Of Cardiovascular Desease And Cancer*. 2002.
- 6) Visioli, F. Et Al. *Diet Prevention Of Coronary Heart Disease: The Potential Role Of Phytochemicals*. Cardiovasc. 2000. Res. 47: 419-425.
- 7) Kris, P. Et Al. *Bioactive Compounds In Foods: Their Role In The Prevention Of Cardiovascular Desease And Cancer*. 2002.

- 9) Flores, S. *Cultivos De Frutales Nativos Amazónicos*. Tca- Tratado De Cooperación Amazónica-Secretaría Pro-Tempore. 307 Pág. 1997.
- 10) Simmonds, M. *Novel Drugs From Botanical Sources*. 2003. *Drug Discov.Tuday*.721-722.
- 11) Monge, A. Et Al. *Medicinal Chemistry In The Development Of Societies*. Biodiversity And Natural Products. 2000. *Eur. J. Med. Chem.* 1121-1125.
- 12) Jaramillo, S. *Naturismo Como Sistema Sanitario Social*. Barcelona: Léima; 1989
- 13) Brack, A. *Diccionario Enciclopédico De Plantas Útiles Del Perú*. Cuzco: Programa De Las Naciones Unidas Para El Desarrollo. Centro De Estudios Regionales Andinos Bartolomé De Las Casas; 1999.
- 14) Duke, A. & Vasquez R. *Amazonian Ethnobotanical Dictionary*. Boca Raton. Florida: Crc; 1994. P. 215
- 15) Lock De Ugaz, Olga. *Investigación Fitoquímica. Métodos En el estudio de productos naturales*. 1998. 4ta Edición Editorial Pontificia Universidad Católica Del Perú. Lima – Perú.

- 16) Priscilla, M. Clarkson; *Antioxidants: ¿What Role Do They Play In Physical Activity And Health? The American Journal Of Clinical Nutrition*; Bethesda; Aug 2000; Vol. 72, Iss 2s.
- 17) Ramírez, I. “Efecto De *La Administración oral de extractos vegetales con actividad antioxidante, sobre los niveles sanguíneos de glutatión peroxidasa en la rata*”. Tesis Para Optar Título De Biólogo Químico - Universidad De San Carlos De Guatemala Facultad De Ciencias Químicas Y Farmacia.
- 18) Justil, C.;Angulo, P,; Justil, H. & Jorge Arroyo, J. *Evaluación de la Actividad Hipoglicemiante del Extracto Acuoso de Abuta grandifolia (Mart.) en Ratas con Diabetes Inducida por Aloxano*. Rev Inv Vet. Perú;2015; Vol 26 n.2, pp.206-212. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rivep/v26n2/a06v26n2.pdf>
- 19) Meñaca, E. *Preparación y determinación de la actividad antioxidante de un complejo de inclusión del pigmento de la semilla de achiote (Bixa orellana L) y B-ciclodextrina*. Universidad del Valle -FACULTAD DE CIENCIAS. Colombia. 2010.
- 20) Escalona, J. *Evaluación de la actividad antioxidante y antimicrobiana de extractos de hojas de Tamarindus indica L. como premisa para su introducción en la medicina complementaria*. [Tesis]. Cuba: Universidad de Oriente. Departamento de Farmacia .2011.

- 21) Paladino, C. *Actividad antioxidante de los compuestos fenólicos contenidos en las semillas de la vid (vitis vinifera l).* [Tesis de Maestría].Perú: Universidades Nacionales de Cuyo.2008.url disponible: <http://bdigital.uncu.edu.ar/2627>
- 22) Enciso, G, et al. *Actividad antioxidante del extracto hidroalcohólico de cuatro plantas medicinales y estimulación de la proliferación de fibroblastos.* Rev. Soc. Quím. Perú 2010; vol.76 n.url disponible: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1810-634X2010000100008](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1810-634X2010000100008)
- 23) Justil, C, et al. *Evaluación de la Actividad Hipoglucemiante del Extracto Acuoso de Abuta grandifolia (Mart.).* Rev de Investigaciones Veterinarias del Perú 2015. Vol. 26, Núm. 2 .url disponible: <http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/veterinaria/issue/view/1084>
- 24) Guimet, R. *Evaluación de la actividad antioxidante y determinación de polifenoles totales in vitro, de las hojas de Ocho Morfotipos De Bixa*
- 25) Mejía, K. & Rengifo, E. *Plantas Medicinales de Uso Popular en la Amazonía Peruana.* Segunda edición corregida y aumentada: setiembre 2000. 286 p.; il.; 23 cm. 1995. Disponible en: <http://www.iiap.org.pe/Upload/Publicacion/L017.pdf>

- 26) Flores, S. Cultivos De Frutales Nativos Amazónicos. Tca- Tratado De Cooperación Amazónica-Secretaría Pro-Tempore. 307 Pág. 1997.
- 27) Mejía, K. & Rengifo, E. *Plantas Medicinales de Uso Popular en la Amazonía Peruana*. 2000.
- 28) Soobrattee, M, Neergheen, V., Luximon-Ramma, A., Aruomab, O.I. and Bahorun, T. *Phenolics as potential antioxidant therapeutic agents: Mechanism and actions*. Mutation Research 579: 200–213, 2005.
- 29) Varga, F., Rivas, C. Abdoel, N. & Tamara, Z. *Reacciones De Radicales Libres Con Relevancia Biológica En La Teoría Del Envejecimiento*. Avances En Química, 2(2), 3-15. Venezuela.2007. Disponible En: [Http://Www.Redalyc.Org/Articulo.Oa?Id=93320202](http://Www.Redalyc.Org/Articulo.Oa?Id=93320202)
- 30) Velázquez, M.; Prieto, B. & Contreras, R. *L Envejecimiento Y Los Radicales Libres*. Ciencias 75. Universidad Nacional Autónoma De México.2004. Julio-septiembre, 36-43. [En Línea].Disponible En: [Http://Www.Revistaciencias.Unam.Mx/Es/78-Revistas/Revista-Ciencias-75/629-El-Envejecimiento-Y-Los-Radicales-Libres.Html](http://Www.Revistaciencias.Unam.Mx/Es/78-Revistas/Revista-Ciencias-75/629-El-Envejecimiento-Y-Los-Radicales-Libres.Html)
- 31) Quiñones, M.; Miguel, Y. *Los Polifenoles, Compuestos De Origen Natural Con Efectos Saludables Sobre El Sistema Cardiovascular*. Nutr Hosp.27 (1):76-89.

1departamento De Farmacología. Facultad De Medicina. Universidad Complutense. De Investigación En Ciencias De Alimentación (Cial, Csic-Uam). Madrid. Espana.2012. [Citado 9 De junio Del 2016]. Pag1-14. Disponible en: [Http://Digital.Csic.Es/Bitstream/10261/101372/120polifenoles.Pdf](http://Digital.Csic.Es/Bitstream/10261/101372/120polifenoles.Pdf) /Los%

- 32) Gaitán, I. *Evaluación De La Actividad Antioxidante De Cinco Especies Vegetales Utilizadas Popularmente Para El Tratamiento De Afecciones De La Memoria Y Los Nervios*. (Tesis). Universidad De San Carlos De Guatemala Facultad De Ciencias Químicas Y Farmacia. Guatemala.2009.Disponible En : [Http://Biblioteca.Usac.Edu.Gt/Tesis/06/06\\_2882.Pdf](http://Biblioteca.Usac.Edu.Gt/Tesis/06/06_2882.Pdf)
- 33) Rodríguez, J. “*Determinación De La Actividad Antioxidante De Los Extractos Clorofórmico, Etanólico Y Acuoso Del Arrayán, Calaguala, Canayuyo, Y Tipo*”. [Tesis Pos Grado]. Ecuador, 2012.Escuela De Bioquímica Y Farmacia. Escuela Superior Politécnica De Chimborazo. [Citado El 1 De junio 2016]; Pag 23-169.
- 34) Santibáñez R. & Cabrera, J. *Catálogo Florístico De Plantas Medicinales Peruanas*. Ministerio De Salud, Instituto Nacional De Salud, Lima. 2013. Disponible en: [Http://Www.Bvs.Ins.Gob.Pe/Insprint/Censi/Catalogo\\_Floristico\\_Plantas\\_Medicinales.Pdf](http://Www.Bvs.Ins.Gob.Pe/Insprint/Censi/Catalogo_Floristico_Plantas_Medicinales.Pdf)
- 35) 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: Facultad De Farmacia Y Bioquímica, Universidad Nacional De La Amazonía Peruana; 2012. [Citado 27 De mayo Del 2016], Pág. 1-92. Disponible En:

[Http://Dspace.Unapiquitos.Edu.Pe/Bitstream/Unapiquitos/122/1/Evaluacion%20de%20la%20actividad%20antioxidante%20y%20determinacion%20de%20polifenoles%20totales%20in%20vitro%20de%20las%20ho.Pdf](http://Dspace.Unapiquitos.Edu.Pe/Bitstream/Unapiquitos/122/1/Evaluacion%20de%20la%20actividad%20antioxidante%20y%20determinacion%20de%20polifenoles%20totales%20in%20vitro%20de%20las%20ho.Pdf)

36) Tedechi, P.; Maietti, A.; Vaquez, E.; Bonetti, G.; Bergantin, C.; Marchetti, N. & Brandolini, V. *Una alimentación antigua funcional: El Ortico. Art Nutraceutico de Ortiga.* Italia. 2018. Disponible en. <https://www.natural1.it/nutraceutica/item/download/2134>

37) Valenzuela, P. *Evaluación De La Actividad Antioxidante Y Determinación Del Contenido De Fenoles Totales Y Flavonoides De Hojas De Diferentes Genotipos De Ugni Molinae Turcz.* (Tesis). Universidad De Chile Facultad De Ciencias Químicas Y Farmacéuticas Departamento De Bioquímica Y Biología Molecular.Chile.2015.Disponible En: [Http://Repositorio.Uchile.Cl/Bitstream/Handle/2250/134044/Evaluacion-De-La-Actividad-Antioxidante-Y-Determinacion-Del-Contenido-De-Fenoles-Totales-Y-Flavonoides.Pdf;Sequence=1](http://Repositorio.Uchile.Cl/Bitstream/Handle/2250/134044/Evaluacion-De-La-Actividad-Antioxidante-Y-Determinacion-Del-Contenido-De-Fenoles-Totales-Y-Flavonoides.Pdf;Sequence=1)

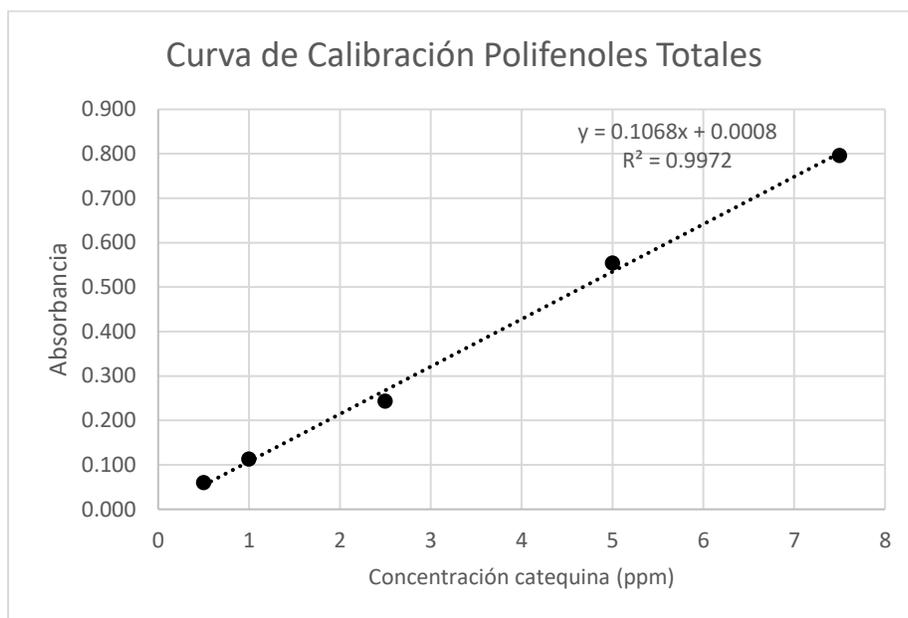
38) Villanueva, J. *Cuantificación de polifenoles totales en flor de Senna Reticulata.* (Tesis). Universidad Católica Los Ángeles De Chimbote. Perú. 2016.

Disponible en: [http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/386/POLIFENOLES\\_FOLIN\\_CIOCALTEU\\_VILLANUEVA\\_ALAYO\\_JAREK\\_BRYAN.pdf?sequence=1](http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/386/POLIFENOLES_FOLIN_CIOCALTEU_VILLANUEVA_ALAYO_JAREK_BRYAN.pdf?sequence=1)

- 39) Rodríguez, C. & Tuesta, V. “*Efecto del extracto acuoso liofilizado de *Abuta rufescens* y *Notholaena nivea* Sobre la hiperglicemia inducida en ratas imet – ESSALUD – 2010.* [Tesis Para Obtener Título] Iquitos, Perú 2011. [Citado el 08 mayo de 2019] Disponible en: [http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/3685/Cesar\\_Tesis\\_Titulo\\_2011.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/3685/Cesar_Tesis_Titulo_2011.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- 40) Oscarr, Y.; Soriano, E. & Huaman, J. Instituto de investigaciones de Ciencia farmacéuticas y recursos naturales. 2006. —Investigación básica; Identificación de compuestos fenólicos tipo flavonoide de las hojas y corteza de abuta, Trompeterosl, Anales de la Facultad de medicina de la Universidad Mayor de San Marcos. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/379/37906703.pdf>
- 41) Mabberley, D. *The plant-book, 2nd edition.* 2007. Disponible en: <http://vivebienhoy.com/abuta-rufescens/>

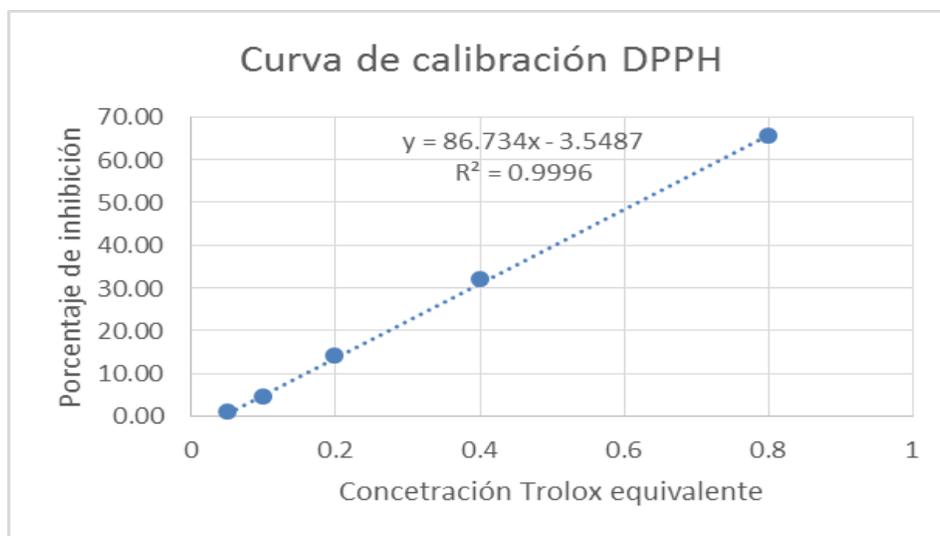
## ANEXOS

**Gráfico 1: Curva de calibración de polifenoles totales utilizando catequina como estándar como estándar**



**Fuente:** Datos obtenidos directamente de la investigación.

**Gráfico 2: Curva de calibración del DPPH utilizando Trolox como estándar**



**Fuente:** Datos obtenidos directamente de la investigación.

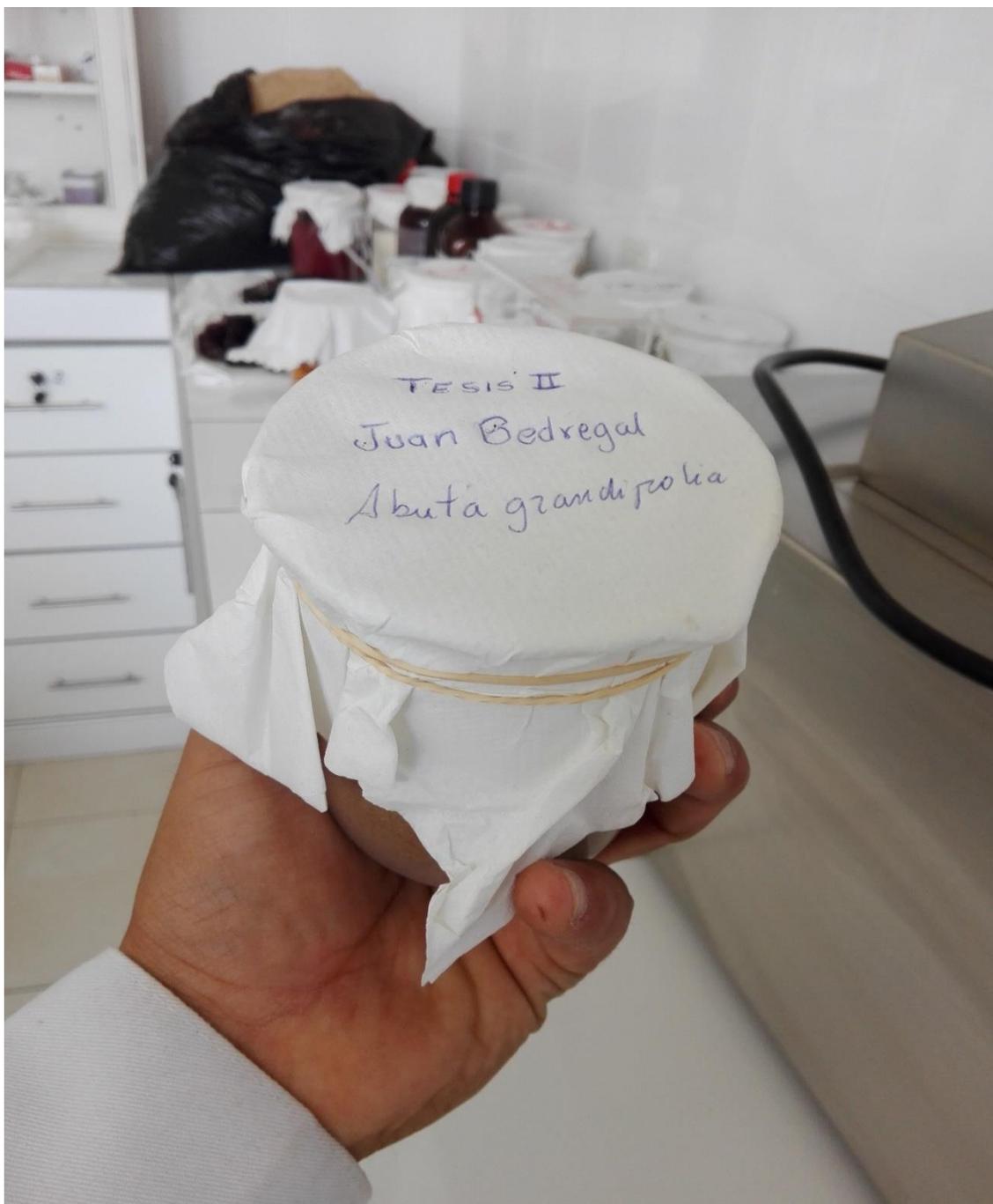
## EVIDENCIA FOTOGRAFICAS

### Corteza de *Abuta grandifolia*



**Corteza de *Abuta grandifolia* siendo procesada para su trituración**

**Muestra seca de *Abuta grandifolia***



**Procedimiento: Preparación del extracto metanólico – MeOH 80%**

**(Extracción exhaustiva).**



## Determinación de polifenoles totales mediante el método de Folin-Ciocalteu

