



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA PROFESIONAL DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA

**CAPACIDAD ANTIOXIDANTE Y CUANTIFICACIÓN DE
POLIFENOLES EN CORTEZA Y HOJAS DE *Jacaranda acutifolia*
(ARABISCA)**

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

AUTOR:

QUIROZ SUXE KIMBERLY YASMIN

ASESORA:

Mgtr. LIZ ZEVALLOS ESCOBAR

CHIMBOTE - PERÚ

2018

TÍTULO

CAPACIDAD ANTIOXIDANTE Y CUANTIFICACIÓN DE POLIFENOLES EN CORTEZA Y HOJAS DE *Jacaranda* *acutifolia* (ARABISCA)

JURADO EVALUADOR DE TESIS

Dr. Jorge Luis Díaz Ortega

Presidente

Mgtr. Teodoro Walter Ramírez Romero

Miembro

Mgtr. Edison Vásquez Corales

Miembro

Mgtr. Liz Elva Zevallos Escobar

Asesor

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Nuestro Creador ser todo poderoso por bendecirme, darme la sabiduría de no rendirme y la fe para seguir mi camino hasta aquí.

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.

Agradezco también a mi asesora de tesis Dra. Liz Zevallos Escobar y Dr. Edison Vázquez Corrales por haberme brindado sus conocimientos científicos, su mano para guiarme y toda la paciencia para conseguir esta meta, terminar mis estudios con éxito.

Agradezco a la universidad Católica los Ángeles de Chimbote por haberme aceptado ser parte de ella y crecer con ella, y a todos mis docentes que han dejado en mi toda su enseñanza que son base para ser el profesional que anhelo de calidad.

DEDICATORIA

A Dios, por ser la luz que ilumina mi camino, mi guiador, quien me ayuda a cumplir mis objetivos con sabiduría, superando todas las adversidades que se me presentan en la vida, dándome fuerzas necesarias para poder seguir avanzando, gracias a su amor y bondad.

A mis padres Richard Quiroz y Edita Suxe por brindarme todo su amor incondicional y apoyarme emocionalmente, esforzándose para darme una profesión y poder sacarme adelante, por estar en mis buenos y malos momentos, en cada logro que tengo, gracias a los buenos consejos que recibí de ellos me enseñaron a tomar buenas decisiones a lo largo de mi vida, encaminándome con valores, virtudes y buenos principios.

A mi hermana, quien estuvo en todo momento conmigo, apoyándome en cada decisión que tomo en mi vida, por todos los bonitos recuerdos que tenemos juntas desde pequeñas.

Resumen

Las plantas con impacto hoy en día en el mundo son las que conservan un efecto antioxidante, pues actúan en la detención e inhibición de procesos patológicos más delicados. Los compuestos fenólicos tienen una estructura firme adecuada para aplicar a la detención del agente causante de los daños oxidativos que ataca a los tejidos causándoles una degeneración celular. El objetivo del presente estudio fue determinar la Capacidad antioxidante y cuantificación de polifenoles totales en corteza y hojas de *Jacaranda acutifolia*. 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 corteza y hojas de *Jacaranda acutifolia*, mediante el método de Folin – Ciocalteu. Resultados: El contenido de polifenoles totales de las muestras de las hojas contiene un promedio de 155.29 ± 3.0209 mg de catequina eq. /g muestra seca y también se muestra que la corteza contienen un promedio de 58.96 ± 4.00 mg de catequina eq. /g muestra seca, considerando mayor cantidad de polifenoles en las hojas, respectivamente y la capacidad antioxidante estuvo en el rango la corteza presenta una capacidad de 324.31 ± 29.06 mM con respecto al Trolox eq. /g muestra seca y para las hojas se muestra una capacidad antioxidante de 345.47 ± 29.06 mM con respecto al Trolox eq. /g muestra seca, esto nos indica que las hojas tienen mayor capacidad antioxidante que la corteza. Estos resultados permiten concluir que los de polifenoles totales son componentes que aportan un porcentaje importante de la capacidad antioxidante de la *Jacaranda acutifolia*.

Palabras clave: *Jacaranda*, polifenoles, antioxidante.

Abstract

The plants with impact in the world today are those that preserve an antioxidant effect, since they act in the arrest and inhibition of more delicate pathological processes. The phenolic compounds have a firm structure suitable to apply to the arrest of the agent causing the oxidative damage that attacks the tissues, causing cell degeneration. The objective of the present study was to determine the antioxidant capacity and quantification of total polyphenols in bark and leaves of *Jacaranda acutifolia*. For the determination, the antioxidant effect was done by means of the DPPH free radical sequestration method and the concentration of total polyphenols present in the dry extract of bark and leaves of *Jacaranda acutifolia*, by the Folin - Ciocalteu method. Results: The total polyphenol content of the leaf samples contains an average of 155.29 ± 3.0209 mg of catechin eq. / g dry sample and it is also shown that the crust contains an average of 58.96 ± 4.00 mg of catechin eq. / g dry sample, considering greater amount of polyphenols in the leaves, respectively and the antioxidant capacity was in the range the bark presents a capacity of 324.31 ± 29.06 mM with respect to the Trolox eq. / g dry sample and for the leaves an antioxidant capacity of 345.47 ± 29.06 mM is shown with respect to the Trolox eq. / g dry sample, this indicates that the leaves have greater antioxidant capacity than the bark. These results allow us to conclude that those of total polyphenols are components that contribute an important percentage of the antioxidant capacity of *Jacaranda acutifolia*.

Keywords: *Jacaranda*, polyphenols, antioxidant.

ÍNDICE

TITULO	ii
JURADO EVALUADOR DE TESIS	iii
AGRADECIMIENTO	iii
DEDICATORIA	v
Resumen.....	vi
Abstract	vii
ÍNDICE	viii
ÍNDICE DE TABLAS	iv
I. INTRODUCCIÓN	1
II. REVISION DE LITERATURA.....	3
2.1. ANTECEDENTES.....	3
2.2. BASES TEORICAS.....	4
III. HIPOTESIS.....	9
IV. METODOLOGÍA	10
4.1. Diseño de la investigación.....	10
4.2. Población y muestra	10
4.3. Definicion y operacionalizacion de variables e indicadores	12
4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	13
4.5. Plan de análisis.....	13
4.6. Matriz de consistencia.....	14
4.7. Principios éticos	15
V. RESULTADOS.....	16
5.1. RESULTADOS.....	16
5.2. ANALISIS DE RESULTADOS	18
VI. CONCLUSIONES	20
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	21
ANEXOS	26

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Contenido de polifenoles totales expresados en catequina equivalente por gramo en corteza y hojas de <i>Jacaranda acutifolia</i> (Arabisca).....	16
Tabla 2: Determinación de la capacidad antioxidante en trolox equivalente por gramo en corteza y hojas de <i>Jacaranda acutifolia</i> (Arabisca).....	17

I. INTRODUCCIÓN

Las plantas con impacto hoy en día en el mundo son las que conservan un efecto antioxidante siendo lideradas investigaciones que acrediten los valores de dicha propiedad pues su beneficio radica en la detención e inhibición de procesos patológicos más delicados. ⁽¹⁾

La Organización Mundial de la Salud nos dice que para hacer un uso adecuado de las plantas medicinales se debe garantizar los principios activos que éstas atesoran en su estructura para poder incluir sus bondades en el tratamiento de alguna afección que requiera de su acción. ⁽²⁾

Los compuestos fenólicos tienen una estructura firme adecuada para aplicar a la detención del agente causante de los daños oxidativos que ataca a los tejidos causándoles una degeneración celular. ⁽³⁾

Los compuestos fenólicos presentan un numeroso grupo ampliamente distribuido en la naturaleza, elementos como las plantas, frutas, vegetales, contienen estos compuestos para desarrollar sus colores vistosos, sabor o una manera de protección. ⁽⁴⁾

El consumo y uso de estas plantas retrasan enfermedades crónicas y metabólicas. ⁽⁵⁾

Cada planta puede concentrar un alto número de metabolitos secundarios, pero en el caso de los polifenoles se avizora una riqueza inestimable de ellas en distintos géneros y familias. ⁽⁶⁾

La familia Bignoniaceae tiene cerca de 120 géneros y 800 en el mundo, la especie *Jacaranda acutifolia* como algunas de las especies de esta familia y de su género

Jacaranda albergan sustancias como, flavonoides, polifenoles, taninos; glicóxico de tetrahidroxiflavona, ácido jacoumarico, quinonas, jacaranona y acido gálico. ⁽⁷⁾

Es por ello que se realiza el presente estudio sobre la *Jacaranda*, ya que se pretende demostrar los beneficios de ésta, dando a conocer la manera como podría ayudar en problemas relacionados con enfermedades degenerativas, hipertensivas, y metabólicas, pues todas ellas tienen como base un daño a nivel celular, haciendo frente al daño oxidativo de las células y fortalecer los mecanismos de defensa a nivel antioxidante con el que cuenta el cuerpo humano para ser capaces de eliminar o prevenir las patologías que afectan su normal funcionamiento. Por todo lo anterior expuesto este estudio tiene como propósito la investigación profunda de las potencialidades de la *Jacaranda acutifolia* y su cantidad de polifenoles así como su efecto antioxidante. ⁽⁸⁾

Esta investigación pretende:

Objetivo general:

Determinar la capacidad antioxidante y cuantificación de polifenoles en corteza y hojas de *Jacaranda acutifolia*.

Objetivos específicos:

1. Analizar la capacidad antioxidante en corteza y hojas de *Jacaranda acutifolia* mediante el método de secuestro de radicales libres DPPH.
2. Demostrar la cuantificación de polifenoles en corteza y hojas de *Jacaranda acutifolia* mediante el método de Folin –Ciocalteu.

II. REVISION DE LITERATURA

2.1. ANTECEDENTES

Tapia y Armas ⁽⁹⁾ en el año 2014 realizó un estudio valorativo sobre la actividad antibacteriana frente a patógenos nativos gram positivos y gram negativos y evaluó la toxicidad frente a la Artemia salina en extractos de las hojas del Jacaranda copaia determinándose que la concentración mínima inhibitoria (CMI) sobre bacterias nativas presentaron sensibilidad frente a los extractos en los ensayos de difusión en agar. En los ensayos antibacterianos las cepas sensibles fueron: S. aureus frente al extracto etéreo y E. coli frente al extracto acuoso de J. copaia; se determinó la CMI para estas dos bacterias nativas.

Lema ⁽¹⁰⁾ en su estudio de Tesis del año 2013, investigó sobre la Jacaranda mimosifolia, e identificó metabolitos secundarios como: jacaranona, ácido jacoumárico y metil jacaranona y flavonoides, donde se realizó la extracción de la corteza de Jacaranda acutifolia Humb. et Bonpl. (Bignoniaceae) y se aisló un nuevo flavonol, 3-O-neohesperidoside, (7,2', 3', 4' tetrahydroxy flavone 3-O-neohesperidoside).

Herrera et al ⁽¹¹⁾, en el año 2007 trabajó un indicador vegetal ácido-base a partir de los extractos etanólicos de las flores de Tecoma stans (San Andrés) y Jacaranda mimosifolia (Jacaranda), las cuales poseen pigmentos llamados antocianinas. Luego se realizaron las pruebas preliminares a los extractos obtenidos, en medio ácidos y básicos, en las cuales se observó el cambio en la coloración del extracto en dichos medios. También se

determinó que no se puede realizar una escala de pH con los extractos obtenidos, ya que no presentaron cambio en su coloración frente a las diferentes soluciones buffer.

2.2 BASES TEORICAS

Caracteres Taxonómicos de Familia Bignoniaceae:

La familia Bignoniaceae tiene cerca de 120 géneros y 800 especies distribuidas principalmente en las regiones tropicales del mundo, con mayor manifestación de especies en los bosques húmedos. Las bignoniáceas son arbustos, árboles o lianas, generalmente con hojas compuestas u opuestas y son ampliamente utilizadas como plantas de embellecimiento en el mundo.⁽¹²⁾

Taxonomía de *Jacaranda acutifolia*

En el siguiente cuadro se expresa las características taxonómicas de la *Jacaranda acutifolia*⁽¹³⁾

División: Magnoliophyta

Clase : Magnoliopsida

Subclase : Magnoliopsida

Orden: Scrophulariales

Familia: Bignoniaceae

Género: *Jacaranda*

Especie: *Jacaranda acutifolia*

Nombre común : Arabisca

Variedad del Género *Jacaranda*:

***Jacaranda copaia* (Aubl.)**

Es un árbol pionero generalizada en la Amazonia brasileña, que normalmente se encuentra colonizando claros de los bosques y áreas alteradas, y los bordes de los fragmentos forestales. ⁽¹⁴⁾

Jacaranda mimosifolia

La *Jacaranda mimosifolia* D. Don, es una planta que pertenece al orden Escrofulariales y a la familia Bignoniaceae, conocida por sus propiedades amebicidas contenidas en sus flores y frutos, se ha usado ampliamente para el control de parásitos en humanos ⁽¹⁵⁾

Antioxidante

Es la función antioxidante se considera el proceso de óxido-reducción que remite a dos momentos básicos: a) oxidación que implica pérdida de electrones de hidrógeno con la ganancia de oxígeno en la molécula, b) reducción que significa ganancia de electrones de hidrógeno con la pérdida de oxígeno. Así el oxidante se reduce al reaccionar con aquella molécula que oxida ⁽¹⁶⁾.

Mecanismo de acción de Antioxidantes Polifenolicos ⁽¹⁷⁾

Acción antirradicales

Inhiben la oxidación de β-carotenos catalizados por la mioglobina.

Inhiben la oxidación de β-carotenos producida por el sistema Fe-ácido ascórbico.

Son donantes de hidrógenos con actividad scavenger.

Son agentes quelantes.

Acción antiaterogénica

Bloquean la oxidación de las lipoproteínas de baja densidad in vivo.

Inhiben la oxidación de las LDL ex vivo en presencia de Cu^{++} .

Exhiben mayor capacidad protectora que el α -tocoferol en la inhibición de la oxidación de las LDL. ⁽¹⁷⁾

Actividad antimutagénica

La actividad antimutagénica de los polifenoles es controvertida puesto que el quercetín y los colorantes fenólicos del café y el vino tinto, entre otros, han sido reportados como positivos en estudios de mutagenicidad. La quercetina y sus glucósidos muestran un potente efecto supresivo del daño al ADN inducido por H_2O_2 . La isoquercetina, hiperina, quercitrina y la rutina también protegen al ADN. ⁽¹⁷⁾

Radicales libres (REOs)

Son moléculas muy reactivas de oxígeno, el factor de contar con el último orbital desapareado, deja un electrón libre, que radicalmente lo hace reactivo. Pero no son negativos para el organismo pues cumplen un papel importante en los procesos fisiológicos como: Formación de colágeno, síntesis de prostaglandinas, en las defensas participando en la quimiotaxis, fagocitosis, disminuye la síntesis de catecolaminas. Pero cuando estos niveles superan a los sistemas antioxidantes con los que cuenta el organismo humano, causan daños en todo el cuerpo provocando enfermedades. ⁽¹⁸⁾

DPPH (1,1-difenil-2-picril-hidrazilo)

Según la tesis de Tovar J. ⁽¹⁹⁾, define al DPPH como un radical libre estable debido a la deslocalización de un electrón desapareado sobre la molécula completa, por lo que la molécula no se dimeriza como es el caso de la mayoría de los radicales libres, esta deslocalización del electrón intensifica el color violeta típico del radical, cuando la solución de DPPH reacciona con el sustrato antioxidante que puede donar un átomo de hidrogeno el color violeta se desvanece, así mismo este cambio de color es monitoreado espectrofotométricamente y es empleado para la determinación de los parámetros para las propiedades antioxidantes.

TECNICA PARA DETERMINAR POLIFENOLES TOTALES

Determinación de fenoles totales (FT)

Para determinar los fenoles totales se utiliza como reactivo una mezcla de ácidos fosfowolfrámico y fosfomolibdico en medio básico, que se reducen al oxidar los compuestos fenólicos, originando óxidos azules de wolframio (W_8O_{23}) y molibdeno (Mo_8O_{23}). La absorbancia del color azul desarrollado se mide a 765 nm.⁽²⁰⁾

TECNICA PARA DETERMINAR LA CAPACIDAD ANTIOXIDANTE

Método DPPH (1,1-difenil-2-picril-hidrazilo)

Este método se basa en la reducción de la absorbancia medida a 515 nm del radical DPPH, por antioxidantes. Con modificaciones el método se basa en la medida de la absorbancia del radical DPPH 100 μM (3,9 mL) disuelto en metanol al 80%, a la longitud de onda de 517 nm. Se añade 0,1 mL de la muestra o patrón, la mezcla se homogeniza cuidadosamente, y se mantiene en la oscuridad durante 30 minutos. Las medidas de absorbancia a 517 nm se realizan antes de añadir la muestra (A0) y pasados los 30 y 60 minutos (Af). La concentración de DPPH• en el medio de reacción se calcula a partir de una curva de calibrado obtenida por regresión lineal. Los resultados se expresan en TEAC, o sea, capacidad equivalente a Trolox ($\mu\text{M/g}$ de muestra peso fresco). El antioxidante sintético de referencia Trolox, a una concentración de 0,08-1,28 mM en disolución de metanol al 80%, se ensaya en las mismas condiciones, expresándose los resultados en TEAC y VCEAC.⁽²¹⁾

III. HIPOTESIS.

El presente informe tiene una hipótesis implícita.

IV. METODOLOGÍA

4.1. Diseño de la investigación

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

4.2. Población y muestra

El estudio se realizó en corteza y hojas del espécimen vegetal en buen estado de vegetativo extraídos del caserío Shahuindo – Lomas, Distrito Saucapampa - Provincia Santa cruz - Departamento Cajamarca, mediante el siguiente procedimiento:

Procedimiento del extracto exhaustivo

Para realizar la extracción se utiliza la muestra seca y triturada de *jacaranda acutifolia* (arabisca), se pesa 0,2561 g de corteza y 0.2513 gr de hojas, se añaden 10mL del solvente (metanol al 80% + ácido fórmico al 0,1%) en cada tubo de ensayo Falcón. Los tubos se envuelve con una capa de aluminio ya que los polifenoles son fotosensibles, luego se coloca magnetos para facilitar la homogenización y se coloca sobre el agitador magnético durante 30 minutos, después se centrifuga 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 4 veces, finalmente se lleva a volumen con el solvente y se guarda en congelador hasta el momento del análisis respectivo.

Determinación de polifenoles totales según el método de Folin – Ciocalteu:

De las fiolas de 50ml previamente aforadas con solvente se extrae 100 microlitros de la muestra (se realiza en corteza y hojas) y se trasvasa a fiolas de 10 mL. Luego se agrega 2.5 ml de agua tipo 2 . Al blanco y los estándares en una fiola de se le agregan catequina

0.5, 1, 2.5, 5, 7.5 10 ppm respectivamente y se afora con agua tipo II. Posteriormente se le agrega 500 microlitros de Folin Ciocalteu a todas las muestras incluido el blanco y se lleva por 5 minutos a la cámara de oscuridad. Después de los minutos se le agrega 2mL de carbonato de sodio al 10% y se afora con agua tipo 2. Se lleva por segunda vez a la cámara de oscuridad por 90 minutos y se lleva a lectura al espectrofotómetro a 700 nanómetros.

Preparación del DPPH:

Se preparó metanol en 100 ml, en el que se necesitó 2.3mg de polvo de DPPH se convirtió a gramos y se obtuvo 0.023 gr, aforamos con metanol en la fiola de 100ml, para tenerlo 0.06mM.

Evaluación de la capacidad antioxidante según el método de DPPH:

Tenemos estándares de trolox 1, 2, 3 y 4, con diluciones de 0.05, 0.1, 0.2, 0.4, 0.8 ul más 100ul, 100ul, 250ul, 250ul, 960ul respectivamente de metanol. En una cubeta de poliestireno 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. Luego agregamos 50µL de muestra tanto de hojas y corteza se lleva a lectura y se anota la absorbancia a tiempo 0, se espera un tiempo de 15 minutos para que reaccione en la cámara oscura. Se realiza nuevamente la lectura y se registra, este procedimiento por triplicado en ambas muestras. Para determinar el % de inhibición se utilizó la siguiente formula:

$$\% \text{ Inhibición} = \frac{\text{Absorbancia } t_0 - \text{Absorbancia } t_{15}}{\text{Absorbancia } t_0} \times 100$$

4.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores

Variable independiente	Definición conceptual	Definición operacional	Indicador
<p>Dependiente</p> <p>Evaluación de la Capacidad antioxidante de corteza y hojas de <i>Jacaranda acutifolia</i> (Arabisca)</p>	<p>Los antioxidantes son sustancia que evita el estrés oxidativo.</p>	<p>La capacidad antioxidante fue evaluada mediante el método del DPPH y a través del espectrofotómetro.</p>	<p>mM de trolox/g de corteza y hojas de <i>Jacaranda acutifolia</i> (Arabisca).</p>
<p>Independiente</p> <p>Cuantificación de Polifenoles totales en los corteza y hojas de <i>Jacaranda acutifolia</i> (Arabisca)</p>	<p>Cuantificación de Polifenoles totales expresados en mg. x gr. de muestra seca.</p>	<p>La cuantificación de polifenoles se determinó mediante el método de Folin Ciocalteau y a través del espectrofotométrico.</p>	<p>mg de catequina /g de corteza y hojas de <i>Jacaranda acutifolia</i> (Arabisca)</p>

4.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

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

4.5 Plan de análisis.

Los datos se procesaron mediante en una matriz elaborada en el programa Excel se obtuvieron los datos de la media y desviación estándar.

4.6. Matriz de consistencia

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS:	HIPOTESIS	VARIABLE	TIPO DE INVESTIGACIÓN	METODOLOGÍA
Evaluación de la Capacidad antioxidante y cuantificación de polifenoles en corteza y hojas de <i>Jacaranda acutifolia</i>	¿Tendrá Capacidad antioxidante y cuantificación de polifenoles en corteza y hojas de <i>Jacaranda acutifolia</i> ?	<p>Generales</p> <p>-Evaluar la Capacidad antioxidante y cuantificación de polifenoles en corteza y hojas de <i>Jacaranda acutifolia</i></p> <p>Específicos</p> <p>-Evaluar la Capacidad antioxidante y cuantificación de polifenoles en corteza y hojas de <i>Jacaranda acutifolia</i> mediante el método de secuestro de radicales libres DPPH.</p> <p>-Determinar la Capacidad antioxidante y cuantificación de polifenoles en corteza y hojas de <i>Jacaranda acutifolia</i> mediante el método de Folin –Ciocalteu</p>	El presente informe tiene una hipótesis implícita.	<p>Dependiente:</p> <p>Evaluación de la capacidad antioxidante de la corteza y hojas de <i>Jacaranda acutifolia</i></p> <p>Independiente</p> <p>Cuantificación de Polifenoles totales en la corteza y hojas de <i>Jacaranda acutifolia</i></p>	Estudio de tipo descriptivo.	<p>Determinación de polifenoles totales según el método de Folin-Ciocalteu</p> <p>-Evaluación de la capacidad antioxidante según el método de DPPH.</p>

4.7. Principios éticos

Se impulsará la recuperación del conocimiento tradicional sobre el uso de *Jacaranda acutifolia* como antioxidante y con un alto contenido de polifenoles, no solo para preservar su legado cultural, sino también para patentar información relevante y demostrar científicamente sus efectos terapéuticos que servirán como nuevas fuentes en investigaciones 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 y hojas de *Jacaranda acutifolia* (Arabisca)

Muestra	mg catequina		
<i>Jacaranda</i>	eq./g muestra	Promedio	Desviación
<i>acutifolia</i>	seca		Estandar
JAH1	154.456		
JAH2	152.781	155.29	±3.0209
JAH3	158.645		
JAC1	54.36		
JAC2	61.62	58.96	±4.00
JAC3	60.89		

Fuente: Datos obtenidos directamente de la investigación.

JAH= *Jacaranda acutifolia* (Hojas)

JAC= *Jacaranda acutifolia* (Corteza)

Tabla 2: Determinación de la capacidad antioxidante en trolox equivalente por gramo en corteza y hojas de *Jacaranda acutifolia* (Arabisca)

Muestra	mM trolox eq./g muestra seca	Promedio	
		mM trolox eq./g muestra seca	DS
JAC1	344.47		
JAC2	297.58	324.31	±24.12
JAC3	330.87		
JAH1	330.04		
JAH2	327.38	345.47	±29.06
JAH3	379.0		

Fuente: Datos obtenidos directamente de la investigación.

JAC= *Jacaranda acutifolia* (Corteza)

JAH= *Jacaranda acutifolia* (Hojas)

5.2. ANALISIS DE RESULTADOS

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

Según la curva de calibración en el Anexo 2, tiene un coeficiente de determinación 0.9996 mg de capacidad antioxidante / trolox equivalente según porcentaje de inhibición versus concentración de trolox, mostrando lineabilidad en la curva.

La determinación del contenido de Polifenoles en las corteza y hojas de *Jacaranda acutifolia*, se realizó mediante el método de Folin Ciocalteu, previo a este análisis se realizó la extracción exhaustiva, (tabla 1) demostrando que las hojas contiene un promedio de 155.29mg catequina eq./g muestra seca desviación estándar de ± 3.0209 y también se muestra que la corteza contienen un promedio de 58.96 mg de catequina equivalente/g muestra seca con una desviación estándar de ± 4.00 , por lo tanto se evidencia que existe diferencia significativa entre las hojas y corteza considerando mayor cantidad de polifenoles encontramos en las hojas de *Jacaranda acutifolia*.

En lo que corresponde a la determinación de la capacidad antioxidante de *Jacaranda acutifolia* se realizó por el método DPPH, para ello de igual manera se tuvo que realizar la extracción exhaustiva de la corteza y hojas dando como resultados en la tabla 2 que la corteza presenta una capacidad de 324.31 mM con respecto al trolox equivalente/g muestra seca con una desviación estándar de ± 24.12 y para las hojas se muestra una capacidad antioxidante de 345.47 mM al trolox equivalente/g muestra seca con una

desviación estándar de ± 29.06 , esto nos indica que las hojas tienen mayor capacidad antioxidante que la corteza de *Jacaranda acutifolia*.

Si bien los resultados no pueden ser comparados con casos afines a lo que quiero demostrar porque la especie estudiada es nueva recientemente clasificada APG IV (2016) por el herbarium de la Universidad Nacional de San Marcos. Anexo 3 y no hay estudios que presenten lo contrario a lo demostrado.

Hay estudios realizados sobre *Jacaranda mimosifolia*, e identificó metabolitos secundarios como: jacaranona, ácido jacoumárico y metil jacaranona y flavonoides.

Estudios realizados en Panamá del extracto etanólico de los tallos de *Jacaranda caucana*, proporcionó dos nuevos antioxidantes glucósidos feniletanoides, junto con ácido protocatecúico, acteósido y jionósido D. ^(1,2)

Con diferentes estudios en la planta de *Jacaranda acutifolia* la comunidad tendría una excelente elección para usos terapéuticos y los profesionales químicos farmacéuticos tendrían gran utilidad para dichas investigaciones terapéuticas.

VI. CONCLUSIONES:

La corteza y hojas de *Jacaranda acutifolia* (Arabisca) tienen capacidad antioxidante y contenido de polifenoles.

Se analizó la capacidad antioxidante del extracto seco de corteza y hojas de *Jacaranda acutifolia* mediante el método de secuestro de radicales libres DPPH, teniendo como resultado en corteza 324.31 ± 29.06 mM Trolox eq. /g muestra seca y en hojas 345.47 ± 29.06 mM Trólox Eq. /g muestra seca.

Se demostró la cuantificación de polifenoles presentes en el extracto seco de corteza y hojas de *Jacaranda acutifolia*, mediante el método de Folin – Ciocalteu dando como resultado en corteza 58.96 ± 4.00 mg de catequina eq. /g muestra seca y en hojas 155.29 ± 3.0209 mg de catequina eq. /g muestra seca.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Martínez S, González J, Culebras J, Tuñón M. Los flavonoides: Propiedades y acciones antioxidantes. Nutr Hosp.[En internet] 2002; 17(6): 271-278. [Citado el 16 de Abril del 2016] Disponible en:
<http://www.nutricionhospitalaria.com/pdf/3338.pdf>
2. Hernandez M y Prieto E. Plantas que contienen polifenoles. Antioxidantes dentro del estilo de vida. Rev Cubana Invest Biomed. [En internet]. 1999; 18(1): 12-4. [Citado el 15 de Abril del 2016] Disponible en:
<http://scielo.sld.cu/pdf/ibi/v18n1/ibi04199.pdf>
3. Fernández A, Muñoz A, Solís M, Cambillo E, Ramos D, Alvarado C. Efecto de los polifenoles del vino tinto sobre el estado antioxidante y el estrés oxidativo en hipertensos.Rev. Soc. Peru. Med. Interna. [En internet]. 2014. 27(3):110-114. [Citado el 06 de Mayo del 2016] Disponible en:
<http://repebis.upch.edu.pe/articulos/rspmi/v27n3/a2.pdf>
4. Coronado M. Vega S. Gutierrez L. Vazquez M. Antioxidantes: perspectiva actual para la salud humana. Rev. chil, nutri.. [En internet]. 2015. 42(2):206-212. [Citado el 25 de Mayo del 2016] Disponible en:
<http://www.scielo.cl/pdf/rchnut/v42n2/art14.pdf>
5. Muñoz A; Ramos D. Componentes fenólicos de la dieta y sus propiedades biomedicinales. Horiz. méd. (Impresa); [En internet]. 2007. 7(1):23-38. [Citado el 06 de Mayo del 2016] Disponible en:
<http://www.horizontemedicina.usmp.edu.pe/index.php/horizontemed/article/view/208>

6. Molina E. El papel de los antioxidantes como desaceleradores del envejecimiento. ReNut; [En internet]. 2012. 6(3):1109-1119. [Citado el 06 de Mayo del 2016]
Disponible en:
[http://www.iidenut.org/pdf_revista_tec_libre/Renut%2021/Renut_21_\(2012\)_7_El_papel_de_los_antioxidantes_como_desaceleradores_del_envejecimiento.pdf](http://www.iidenut.org/pdf_revista_tec_libre/Renut%2021/Renut_21_(2012)_7_El_papel_de_los_antioxidantes_como_desaceleradores_del_envejecimiento.pdf)
7. Zamora J. Antioxidantes: Macronutrientes en lucha por la salud. Rev Chil Nutr. [Serie en Internet]. 2007 Mar. 34(1): 17-26. [Citado el 08 de Mayo del 2016]
Disponible en:
http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182007000100002
8. Kuskoski M, Asuero A, Troncoso M, Mancini J. Aplicación de diversos métodos químicos para determinar capacidad antioxidante en pulpa de frutos. Ciênc. Tecnol. Aliment. [En Internet]. 2005 dic. 25 (4): 4. [Citado el 15 de Junio del 2016]
Disponible en: <http://www.scielo.br/pdf/cta/v25n4/27642.pdf>
9. Tapia W y Armas G. Estudio de la actividad antibacteriana y tóxica del kuiship (Jacaranda copaia). Rev Cien Vid. 2014; 19(1): 12-20. Disponible en:
<http://www.redalyc.org/pdf/4760/476047264005.pdf>
10. Lema A. Separación y Posible Identificación de Metabolitos Secundarios de la Jacaranda (Jacaranda mimosifolia) con Fines de Aporte a una Técnica de Análisis Químico. [Tesis de Grado] Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Ecuador. 2013. Disponible en :
<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2560/1/56T00327.pdf>

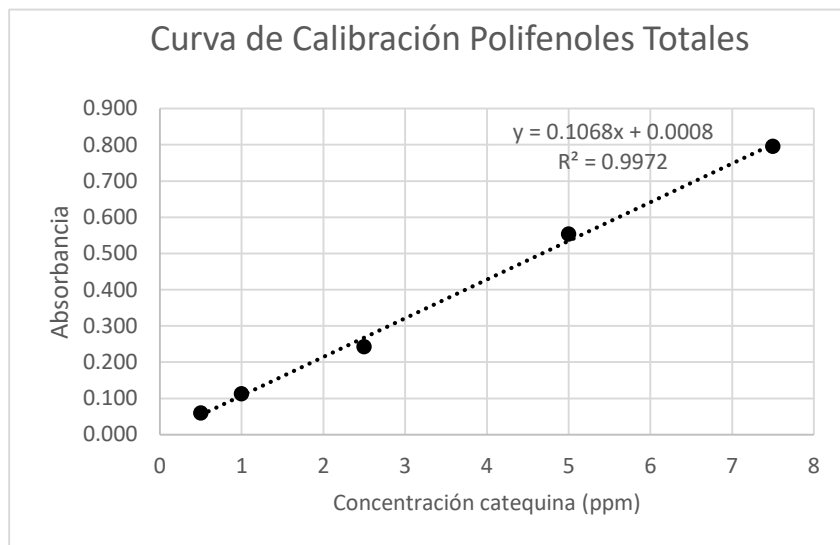
11. Herrera J. Lopez O. Propuesta de un indicador vegetal ácido-base a partir de las flores de: *Tecoma stans* (San Andrés) y *Jacaranda mimosifolia* (Jacaranda). [Licenciatura]. Universidad de el Salvador. Diciembre 2007.
12. Martinez E. Ramos C. Bignoniaceae. Universidad Nacional Autonoma de Mexico. Mexico D.F. 10 de Septiembre del 2012. Disponible en: http://www.ibiologia.unam.mx/barra/publicaciones/floras_tehuacan/2013/F104_Big.pdf
13. Patrakar R, Gond N, Jadge D. Extracto de Flor de *Jacaranda acutifolia* utilizando como indicador natural en la titulación de base ácida. Pharm Tech. [En Internet]. 2010; 2(3): 1954-1957. [Citado el 09 de Junio del 2016] Disponible en: https://pdfs.semanticscholar.org/7fae/80dc6eff37b0190b4818d2498bd3409eb64e.pdf?_ga=2.163534588.1972867182.1513792058-1925506651.1513792058
14. Motta M, Oliveira P y Kanashiro M. Pollination biology in *Jacaranda copaia* (Aubl.) D. Don. (Bignoniaceae) at the "Floresta Nacional do Tapajós", Central Amazon, Brazil. [Serie en Internet]. Rev. Bras. Bot. 2008. [Citado el 09 de Junio del 2016] Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-84042008000300015
15. Melgar O. Evaluación de tres concentraciones de flor de jacaranda (*Jacaranda mimosaeifolia*), para el control de amebiasis, y noseemiasis en abejas (*Apis mellifera*) en chiquimulilla, Santa Rosa, Guatemala. [Tesis] Universidad Rafael Landívar. Guatemala. 2012 Disponible en: <http://biblio3.url.edu.gt/Tesis/2012/06/04/Melgar-Oscar.pdf>

16. Ruiz B. Propiedades antioxidantes de los productos de la relación de maillard y su influencia en la absorción de Hierro y Cobre. Relación con la capacidad quelante de Metales. [tesis]. Universidad de Granada. 2009. Disponible en: <https://hera.ugr.es/tesisugr/17811880.pdf>
17. Barrón Yáñez Rosario Melina. “Glicósidos de flavonoides y actividad antioxidante y citotóxica de *Calia secundiflora* (Ort) Yakovlev. [Tesis doctoral]. Chapingo, Estado de México. Universidad Autónoma Chapingo. 2011. [Citado el 15 de junio del 2016]; pág. 1-101 Disponible en: <http://www.chapingo.mx/horticultura/pdf/tesis/TESISDCH2011061606126316.pdf>
18. Venereo J. Daño oxidativo, radicales libres y antioxidantes. Rev Cub Med Mil [Internet] 2002 [Citado 15 de junio 2016] vol.31 (2): 126-133. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-65572002000200009
19. Tovar Del Rio Jennifer. Determinación de la actividad antioxidante por dpph y abts de 30. [Tesis doctoral]. Lima, Perú. Universidad Tecnológica del Perú. 2011. [citado 16 de junio del 2016]; pp.1-125. Disponible en: <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/11059/3636/1/54763T736.pdf>
20. Garcia E. Segovia F. Lopez A. Determinación de polifenoles totales por el método de Folin- Ciocalteu [Serie en Internet] España. Universidad Politécnica de Valencia. 2015. [citado 16 de junio del 2016]; pp.1-9 .Disponible en: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/52056/Garcia%20Mart%C3%ADnez%20et%20al.pdf?sequence=1>

21. KuskoskiI Marta, G. Agustín, Asuero, Troncoso Ana; Mancini-Filho Jorge; Fett Roseane, et al. Aplicación de diversos métodos químicos para determinar actividad antioxidante en pulpa de frutos. Rev. Soc. Quím. Perú [en línea]. 2005, [citado 15 de junio del 2016]; vol.25, n.4, pp.726-732. Disponible en: <http://www.scielo.br/pdf/cta/v25n4/27642.pdf>

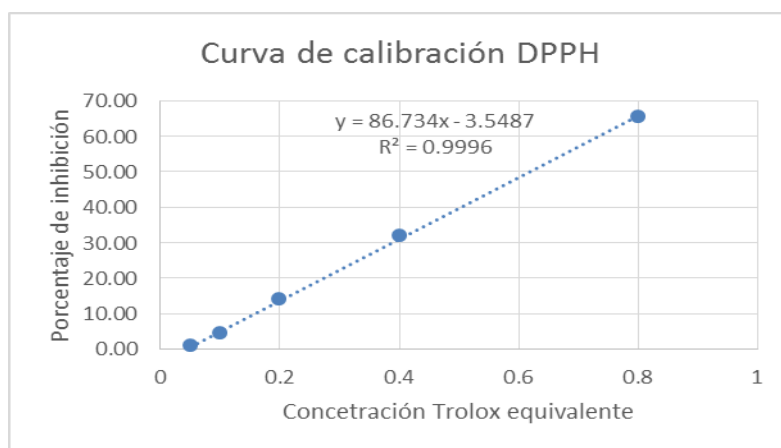
ANEXOS

ANEXO N°1 : Curva de calibración de polifenoles totales utilizando catequina como estándar



Fuente: Datos obtenidos directamente de la investigación.

ANEXO N°2 : Curva de calibración del DPPH utilizando trolox como estándar.



Fuente: Datos obtenidos directamente de la investigación.

ANEXO N° 3 : Constancia de *Jacaranda acutifolia*



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA
MUSEO DE HISTORIA NATURAL



"Año de la Consolidación del Mar de Grau"

CONSTANCIA N° 79-USM-2016

LA JEFA DEL HERBARIO SAN MARCOS (USM) DEL MUSEO DE HISTORIA NATURAL, DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS, DEJA CONSTANCIA QUE:

La muestra vegetal (tallo hojas) recibida de **Kimberly QUIROZ SUXE**, estudiante de la Facultad de Farmacia y Bioquímica, de la Universidad Los Ángeles de Chimbote ULADECH, ha sido estudiada y clasificada como: ***Jacaranda acutifolia*** Humboldt & Bonpland, y tiene la siguiente posición taxonómica, según el Sistema de Clasificación de Cronquist (1988).

DIVISION: MAGNOLIOPHYTA

CLASE: MAGNOLIOPSIDA

SUBCLASE: ASTERIDAE

ORDEN: SCROPHULARIALES

FAMILIA: BIGNONIACEAE

GENERO: *Jacaranda*

ESPECIE: *Jacaranda acutifolia* Humbolt & Bonpland

Nombre vulgar: "arabisca"

Determinado por: Blgo. Severo Baldeón Malpartida

Se extiende la presente constancia a solicitud de la parte interesada, para fines de estudios.

Lima, 10 mayo de 2016



Haydeé Montoya Terreros
Dra. Haydeé Montoya Terreros
JEFA DEL HERBARIO SAN MARCOS (USM)

DDB

J. Polanco

10-05-2016

ANEXO N° 4: Recolección de *Jacaranda acutifolia* Cajamarca- Shahuindo - Lomas



ANEXO N° 5 : Extracción la Corteza y Hojas de *Jacaranda acutifolia*



ANEXO N° 6: Secado y Almacenado de *Jacaranda acutifolia* en una botella ambar



ANEXO N° 7: Fase experimental cuantificación de polifenoles; pesando la muestra de Corteza y Hojas de *Jacaranda acutifolia*



ANEXO N° 8: Agregando agua tipo 2 para realizar la extracción de polifenoles del extracto de *Jacaranda acutifolia* en Corteza y Hojas.



ANEXO N° 9: Agregando catequina a las 7 fioas



ANEXO N° 10: Fase experimental capacidad antioxidate con trolox

