



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE FARMACIA Y
BIOQUÍMICA

CAPACIDAD ANTIOXIDANTE Y CONTENIDO DE
POLIFENOLES EN LAS HOJAS DE LA PLANTA *Scutia*
***spicata* “UBIO”**

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

AUTOR:

MONTES LOPEZ JEANNETT KATERINE

ASESOR:

MGTR. ZEVALLOS ESCOBAR LIZ ELVA

CHIMBOTE – PERÚ

2018

Título:

**CAPACIDAD ANTIOXIDANTE Y CONTENIDO DE POLIFENOLES
EN LAS HOJAS DE LA PLANTA *Scutia spicata* “UBIO”.**

JURADO EVALUADOR DE BACHILLER

**Dr. JORGE LUIS DIAZ
ORTEGA**

PRESIDENTE

**Mgtr. TEODORO WALTER RAMIREZ
ROMERO**

MIEMBRO

**Mgtr. EDISON VASQUEZ
CORALES**

MIEMBRO

Mgtr. LIZ ELVA ZEVALLOS

ESCOBAR

ASESOR

AGRADECIMIENTO

El presente trabajo de investigación va en agradecimiento a Dios por darme la oportunidad de existir, por bendecirme y guiarme a lo largo de mi carrera, por ser esa fortaleza en los momentos más difíciles y por brindarme una vida llena de experiencias, aprendizajes y felicidad.

Quiero agradecer también a mis padres Napoleón Montes Loo y Jeannett López Méndez por confiar y apoyarme en todo el momento, y por haberme dado la oportunidad de estudiar la carrera de Farmacia y Bioquímica y por estar presente en cada momento de mi vida.

A mis hermanos Cesar y Natalee, que me apoyaron, me cuidaron y me guiaron y porque son un ejemplo a seguir, a pesar de los obstáculos que se le atravesaron siguen luchando por lo que quieren, me enseñaron a luchar, que en la vida hay barreras, obstáculos, pero para cualquier problema se encuentra solución.

A mi profesora Liz Zevallos 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

Este trabajo de investigación va exclusivamente dedicado a Dios por haberme dado salud para lograr mis objetivos y por haber permitido llegar hasta este punto.

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, esto va por ustedes porque admiro su entusiasmo su dedicatoria que tienen en mi persona.

A mis hermanos, en el cual me da fuerzas, me motiva que detrás de cada esfuerzo existe un alivio o una mejora, son los hermanos que siempre quise tener, y estoy muy agradecida por el apoyo que tienen hacia mi persona.

A mi sobrina Mariana que es mi adoración, por llenar mi vida de alegrías, risas y amor cuando más lo he necesitado.

A mi compañera Mariela que ahora desde el cielo nos cuida, nos protege, una excelente madre, amiga e hija, un gran ejemplo a seguir, que a pesar de los obstáculos que nos da la vida nunca se rendía, que para todo había solución, siempre con la frente en el alto, que lo hay que proponerse se tiene que cumplir, esto va por ti porque siempre estuviste ahí cuando más la necesite, su gran apoyo, consejos y regaños.

EPIGRAFE

“No permitas que lo que no puedes hacer, te impida hacer lo que puedes hacer”.

John Wooden.

RESUMEN

La capacidad antioxidante de las plantas esta generalmente integrada por la suma de numerosas moléculas, tales como las vitaminas (C, E), los carotenoides y los polifenoles. El presente estudio tuvo como objetivo determinar la capacidad antioxidante y el contenido de polifenoles de las hojas de la planta *Scutia spicata* “*Ubio*”. Se desarrolló un estudio de tipo descriptivo con un nivel de investigación de enfoque cuantitativo. Se realizaron extractos de la hoja *Scutia spicata* en seco (metanólico, infusión y decocción), se desarrolló mediante el modelo de Folin – Ciocalteu, Folin y Denis para el contenido de polifenoles y para la capacidad antioxidante se realizó por el método de DPPH. Los resultados mostraron que el contenido de polifenoles en las hojas de la planta *Scutia spicata* metanólico (174.09 ± 1.08 mg de catequina eq /g de muestra seca), fue mayor que por decocción (146.57 ± 3.31 mg de catequina eq /g de muestra seca), seguido por infusión (104.47 ± 1.95 mg de catequina eq /gr de muestra seca). La capacidad antioxidante de las hojas de *Scutia spicata* metanólico (7614.73 ± 9.76 mM Trolox eq. /g de muestra seca) fue mayor que por infusión (649.83 ± 0.27 mM Trolox eq. /g de muestra seca) y seguidamente por decocción (587.87 ± 11.76 mM Trolox eq. /g de muestra seca). Se concluye que hubo una mayor concentración de polifenoles totales (174.09 ± 1.08 mg de catequina eq. /g de muestra seca) en metanólico por lo tanto se obtuvo una mayor capacidad antioxidante para inhibir los efectos de los radicales libres.

Palabras claves: *Scutia spicata*, Capacidad antioxidante, contenido de polifenoles y DPPH.

ABSTRACT

The antioxidant capacity of plants is usually integrated by the sum of numerous molecules, such as vitamins (C, E), carotenoids and polyphenols. The objective of this study was to determine the antioxidant capacity and polyphenol content of the leaves of the *Scutia spicata* "Ubio" plant. A descriptive study with a research level of quantitative approach was carried out. Extracts of the dry action leaf (methanol, infusion and decoction) were included, it was used by the Folin - Ciocalteu, Folin and Denis model for the polyphenols content and for the antioxidant capacity for the DPPH method. The results indicate that the content of the polyphenols in the leaves of the plant is *Scutia spicata* methanolic (174.09 ± 1.08 mg of catechin eq / g of dry sample), was higher than by decoction (146.57 ± 3.31 mg of catechin eq / g of dry sample), followed by infusion (104.47 ± 1.95 mg of catechin eq / gr of dry sample). The antioxidant capacity of the leaves of *Scutia spicata* methanolic (7614.73 ± 9.76 mM eq./G dry sample) was higher than by infusion (649.83 ± 0.27 mM Trolox eq. / G dry sample) and then by decoction (587.87 ± 11.76 mM Trolox eq. / G dry sample). It is concluded that there was a higher concentration of total polyphenols (174.09 ± 1.08 mg of catechin eq./G dry sample) in methanol, therefore there is an antioxidant capacity to inhibit the effects of free radicals.

Key words: *Scutia spicata*, antioxidant capacity, polyphenols content and DPPH.

Contenido

JURADO EVALUADOR DE BACHILLER	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DEDICATORIA	v
EPIGRAFE	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT.....	viii
INDICE DE GRÁFICOS Y TABLAS	x
I. INTRODUCCIÓN	1
II. REVISIÓN LITERATURA	4
2.1. Antecedentes	4
2.2. Bases Teóricas de la Investigación	7
III. HIPÓTESIS	12
IV. METODOLOGÍA	13
4.1. Diseño de la investigación	13
4.2. Población y muestra	13
4.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores.....	17
4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	17
4.5. Plan de análisis.....	18
4.6. Matriz de consistencia	19
4.7. Principios éticos	20
V. RESULTADOS	21
5.1. Resultados	21
5.2. Análisis de Resultados.....	23
VI. CONCLUSIONES.....	26
Referencias Bibliográficas	27
Anexos.....	48

INDICE DE GRÁFICOS Y TABLAS

TABLA 1: Contenido de polifenoles totales por gramo de las hojas seca de <i>Scutia</i> <i>spicata</i>	20
TABLA 2: Capacidad antioxidante en la muestra de las hojas de la planta <i>Scutia</i> <i>spicata</i>	21

I. INTRODUCCIÓN

Las plantas tienen una gran importancia tanto para la alimentación como para la curación de enfermedades, pero también aportan oxígeno para poder respirar, por lo tanto, se le denomina medicinal porque posee una parte de propiedades curativas. Desde la antigüedad hasta hoy en día, numerosas son las especies que han sido estudiadas con el propósito de encontrar en ellas metabolitos secundarios que ayuden a combatir ciertas enfermedades, las cuales se han obtenido exitosos resultados que han permitido aliviar el malestar y dolencias de las personas. [1,2]

La medicina tradicional es un recurso de suma importancia debido a que permite conservar y mejorar la salud humana. Las plantas son un medio importante para el desarrollo de la medicina moderna, siendo en algunos casos, el único medio por el cual personas de zonas rurales e indígenas logran resolver sus principales problemas de salud debido a la falta de disposición médica o recursos económicos que tienen, ya que no pueden adquirir en muchos casos algunos fármacos modernos debido a su alto costo. [3]

El uso de la medicina tradicional se debe muchas veces a la ineficiencia de los fármacos, el abuso, uso incorrecto, aparición de nuevas enfermedades y los costos de dichos fármacos que se hace cada vez más difícil para la gran mayoría de la población. [6] Pero sin embargo el uso terapéutico de las plantas se basa en las propiedades que eran difíciles de explicar, hasta que con el pasar del tiempo se realizaron múltiples estudios que justifican la presencia de moléculas. [1]

De la misma manera el conocimiento de las propiedades medicinales, permite informar la capacidad de provocar reacciones curativas que contienen las plantas,

debido a que sus componentes tienen ciertas proporciones de efectos que solucionan los problemas de salud de las personas. Cada planta representa un medio por el cual se puede tratar alguna enfermedad. [3]

Uno de los problemas que se está esparciendo día a día es la liberación de los radicales libres, esto se debe a la oxidación del oxígeno, es decir, que el oxígeno tiene un rol muy importante en el que va a permitir la generación de energía, pero esta liberación se transforma en nuestro principal agresor, en el cual son partículas inestables que pierden un electrón. [4]

Los radicales libres no son dañinos, ya que nuestro organismo es quien lo fabrica para combatir contra las bacterias y virus e incluso tienen variedades de funciones. El gran problema es para nuestras células esto se da cuando hay un exceso de los radicales libres y con el transcurrir del 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 producir el daño celular. [5]

La invalidez de nuestro organismo hacia los radicales libres nos obliga a recurrir a nutrientes que contengan propiedades antioxidantes, ya que estos son capaces de neutralizar las partículas inestables. Actualmente se ha realizado varios estudios que tienen efectos beneficiosos de la absorción de los polifenoles en la salud, que se considera principalmente como antioxidantes. [6]

Los antioxidantes tienen un papel muy importante ya que actúan como agentes protectores de la defensa del organismo, que son las encargadas de captar a los radicales libres, así mismo estos radicales son los responsables de variedades de enfermedades aproximadamente el 40 %. [7]

El consumo de bebidas hechas con plantas se ha incrementado, porque cuentan con protección a ciertas enfermedades, entre ello se encuentra el cáncer que cada vez va aumentando a nivel mundial, para ello se atribuye antioxidantes que contienen vitamina C, vitamina E, polifenoles, flavonoides, entre otros, de la misma manera estas sustancias dependen de metabolitos secundarios como por ejemplo los polifenoles que obtienen un alto efecto antioxidantes. [8]

Los compuestos fenólicos se encuentran parcialmente distribuidos en los vegetales, frutos, tallos, raíces, etc., estos compuestos son de gran importancia nutricional y no solamente para la alimentación sino para la salud humana e incluso se protegen así mismas contra los daños oxidativos, es por ello que resulta importante determinar la capacidad antioxidante de las hojas de la planta *Scutia spicata* “Ubio”.

La especie *Scutia spicata* se encuentra en varias regiones del Perú y se utiliza como alternativa terapéutica en la medicina tradicional, esta especie no dispone de mucha información sobre la capacidad antioxidante, dando como resultado beneficios sociales y económicos para los pobladores, con la finalidad de nuevas alternativas terapéuticas.

Objetivos:

1. Determinar la capacidad antioxidante de las hojas de la planta *Scutia spicata* “Ubio”.
2. Determinar el contenido de polifenoles de las hojas de la planta *Scutia spicata* “Ubio”.

II. REVISIÓN LITERATURA

21. Antecedentes

Navas y Carrasquero ⁹ en el año 2012 en Venezuela, los autores investigaron, ejecutaron y analizaron un estudio cinético y termodinámico de la autooxidación del aceite refinado de soya en presencia de un extracto de ponsigüé (*Ziziphus mauritiana*), cuyo objetivo del presente trabajo fue determinar la actividad antioxidante del frutos de *Ziziphus Mauritiana* en el aceite refinado de soya, esta planta pertenece a la familia Rhamnaceae, el modelo de experimentación fue realizado por el método del oxígeno activo a las temperaturas de 323, 348 y 370, en el cual se obtuvieron resultados positivos en todas las temperaturas, debido a la presencia de biofenoles, flavonoides y taninos en los frutos.

En el año 2007 Borri et al ¹⁰ en Argentina, los autores investigaron, ejecutaron y analizaron un estudio preliminar comparativo entre la corteza de “espino cervical” (*Rhamnus cathartica L.*) y las de otras especies del género *Rhamnus* cuyo objetivo del presente trabajo fue determinar el estudio preliminar entre *Rhamnus cathartica L.*) Cáscara sagrada y de frágula perteneciente a la familia Rhamnaceae, el modelo de experimentación se empleó muestras de cortezas desecadas y trituradas de “cáscara sagrada” y de “frágula”, corteza fresca de “espino cervical”, se realizaron disociados leves de las cortezas de las muestras. Se obtuvo cortes longitudinales de deslizamiento y se colorearon, los cuales fueron observados a la luz UV y revelados con KOH 5%. Teniendo como resultados de las cortezas, es bastante alta la probabilidad de hallar “espino cervical” como sustituto de “frágula”.

La investigación realizada por Herrera ¹¹ en el año 2007 en Perú, analizó el efecto protector del champú conteniendo extracto etanólico de la corteza y brotes tiernos de *Colletia spinosissima* J. Gmelin sobre la irritación inducida en la piel de ratas, cuyo objetivo es evaluar el efecto protector del champú conteniendo extracto etanólico de corteza y brotes tiernos de *Colletia spinosissima* J. Gmelin (tacsana), en la irritación inducida en la piel de ratas, esta planta es perteneciente a la familia Rhamnaceae, se desarrolló un estudio de tipo experimental en el que se utilizaron 30 ratas que se dividió en 5 grupos que se le agregó diferentes cantidades (según el peso) de champú, en el que se determinó la presencia de saponinas alcaloides, taninos, carbohidratos. En estudios in vivo se demostró actividad cicatrizante y antiinflamatorio y en estudios in vitro se demostró que induce una reducción de radical DPPH de 71,02%.

Según Mamone ¹² en el 2014, determinó la búsqueda de nuevos fotosensibilizantes para el tratamiento del cáncer, inactivación bacteriana y de principios activos antineoplásicos a partir de especies vegetales, se investigó 113 plantas en el cual estuvo incluida la planta *Scutia buxifolia* que pertenece al género *Scutia* y a la familia Rhamnaceae, en esta especie se realizó la actividad de fototóxica sobre la línea celular LM2, en el cual se obtuvo la muerte celular al aplicar Terapia fotodinámica, la especie *Scutia buxifolia* fue la que presentó mayor actividad fototóxica, quiere decir que posee mayor actividad bactericida frente a la especie *Staphylococcus epidermidis*.

En Argentina, Romero et al ¹³ en el año 2013, investigaron, ejecutaron y analizaron un estudio para determinar el efecto antiinflamatorio de la planta *Ziziphus amole* cuyo objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto antiinflamatorio de la

planta *Ziziphus amole* perteneciente a la familia Rhamnaceae, en el modelo de inflamación aguda fue por edema auricular inducido por 13-acetato-12-O-tetradecanoilforbol (TPA) en ratas, los extractos utilizados fueron crudos de hexano, acetato de etilo y metanol de las hojas, tallos, corteza y raíz. Se midió la actividad antiinflamatoria de TPA en el modelo biológico de edema auricular inducido a la rata. Se concluye que los diferentes extractos de las hojas, tallos, corteza y raíz de la planta *Ziziphus amole* mostró efecto antiinflamatorio en un estudio en ratas inducidas con 13-acetato-12-O-tetradecanoilforbol (TPA).

En la revista Cubana de plantas medicinales, Castro et al ¹⁴, en México, en el año 2014 realizaron, investigaron y ejecutaron el uso medicinal de plantas antidiabéticas en el legado etnobotánica oaxaqueño, teniendo como objetivo efectuar una revisión bibliografía exhaustiva a través de plataformas electrónicas científicas para hallar los datos sobre las plantas anti antidiabéticas y sus extractos con efecto hipoglucemiante, que son usadas empíricamente en Oaxaca, se presentaron 35 plantas de 22 familias en el que se incluyó de la familia Rhamnaceae, se realizó la actividad biológica (pruebas in vitro in vivo) para el tratamiento en diabetes. Los resultados fueron que el 77 % de las plantas contienen flavonoides y terpenos bien identificados con actividad antioxidante e inhibidora del metabolismo de carbohidratos, por lo cual poseen efecto de regulación de glucemia bajo previos bioensayos in vivo o in vitro. Estos resultados demostraron de modo coherente el uso milenario de las especies aquí tratadas.

22. Bases Teóricas de la Investigación

2.2.1. Estrés oxidativo:

El oxígeno es un elemento esencial para la vida y así mismo para organismos aerobios. El oxígeno molecular es una sustancia muy reactiva por el cual se genera rápidamente compuestos como radicales libres. [15]

Los radicales libres son grupos de átomos, que se caracteriza por tener un electrón que no está aparejado y que puede aparearse, en el cual puede convertirse altamente en reactivos inestables. Estos tienden a producir un deterioro a los tejidos in vivo, causadas por diferentes enfermedades como inflamatorias, psoriasis, envejecimiento, entre otros. Diferentes estudios demostraron que el oxígeno que exhala el ser humano es determinado por procesos en el que se transforma en anión superóxido en la cadena respiratoria. Estos radicales libres que genera la respiración producen un daño oxidativo, que tiene como resultado la pérdida de los mecanismos homeostáticos, en lo cual interviene con los patrones de expresión genética, y esto va a producir la pérdida de la capacidad celular, que conlleva a la muerte. [4, 16]

Cuando existe un incremento de los radicales libres en el organismo se le denomina estrés oxidativo, es decir que se ha producido un daño celular. Existen variedades de sustancias tóxicas que son capaces de producir radicales libres y esto provoca la disminución de la defensa antioxidante. [15]

También el estrés oxidativo se debe a la oxidación de las proteínas, ADN, lípidos y enzimas, en el que genera una excesiva producción de radicales libres, por lo que con lleva al aumento del daño celular, pero el ser humano está protegido

porque su propio organismo genera enzimas antioxidantes como la catalasa, peroxidasa entre otros, por lo general participan en las transformaciones de las especies. [17]

Se han demostrado que los radicales libres no son completamente dañinas, sino que también cumplen funciones importantes como la defensa antimicrobiana, los macrófagos y leucocitos, en el cual actúan sobre los microorganismos por el cual ayuda en su eliminación. Estos radicales libres se forman a partir de reacciones metabólicas que ocurre dentro de la célula, y esto se debe a la exposición a compuestos químicos, por el estrés oxidativo que es producido por el ejercicio físico excesivo, por las contaminaciones ambientales, consumo de drogas. [18]

La oxidación es una reacción química que ocurre cuando existe un desequilibrio en las células debido al aumento de los radicales libres que solo puede ser afrontada por los antioxidantes. Los radicales libres atacan diversas partes de una célula e incluso el ADN. [4]

2.2.2. Antioxidantes:

La capacidad antioxidante son sustancias que contienen vitaminas, minerales y colorantes, estos compuestos son quienes inhiben el proceso oxidativo y esta capacidad se debe a sus componentes polifenólicos. Por su mecanismo de acción se puede clasificar en: [19]

Antioxidantes primarios: Este tipo de antioxidantes son los que intervienen principalmente en la formación de los radicales libres y por ende evitan el daño celular, es decir, son los que interrumpen en la propagación de los procesos de los radicales libres, en el que genera un radical menos activo. [20]

Antioxidantes secundarios: Este tipo de antioxidantes es el segundo nivel de protección, es decir, que cuando los antioxidantes primarios han sido traspasados, el organismo tiende a su segunda opción. Su importancia de estos antioxidantes es acabar con los radicales libres formados, en el que va a interrumpir la iniciación de su propagación o cadena oxidativa. En este grupo tenemos a las enzimas antioxidantes que actúan inhibiendo al peróxido de hidrogeno como glutatión peroxidasa. [21]

Antioxidantes terciarios: También son denominadas sistemas de reparación, esto se debe que si los dos sistemas de antioxidantes no fueron eficientes y tienen resultados oxidativos este tipo de antioxidantes terciarios tienden a reparar directamente los resultados oxidativos regresándolos a su conformación nativa.

[20,21]

2.2.3. Métodos de evaluación de la capacidad antioxidante:

Existen diversos métodos cromógenos como: el ABTS, DPPH, DMPD, DMPO y FRAP, que son utilizados para la determinación de la capacidad de los compuestos fenólicos, que contienen los frutos, hojas, tallos, semillas, etc, que tienden a captar los radicales libres generados, y se obtendría así en contra los efectos perjudiciales de los procesos de oxidación. Los métodos más utilizados son: ABTS y DPPH (2,2-difenil-1-picrilhidracil). [22]

DPPH: Es un radical libre que se obtiene directamente y se utiliza en evaluaciones de actividades antioxidantes porque tiene una alta capacidad de concentración de átomos de hidrógenos de fenoles. [23]

ABTS: Es un radical que tienen la ventaja de medir la capacidad de compuestos hidrofílica y lipofílica y también en su espectro representa un alto máximo de absorbancia a 414 a 815. [24]

El presente trabajo de investigación tiende a determinar la capacidad antioxidante aplicando bajo el método del DPPH (2,2-difenil-1-picrilhidracil).

2.2.4. Compuestos fenólicos en las plantas:

Los fenoles son compuestos químicos que son ampliamente distribuidos en el reino vegetal que son localizados en las partes de una planta. Estos compuestos originan ampliamente un grupo de sustancias pertenecientes en las plantas con diferentes estructuras y actividades. Cumplen diferentes funciones como la síntesis proteica, la fotosíntesis, la formación de componentes, la asimilación de nutrientes entre otros. [25]

Existen aproximadamente más de 8000 compuestos fenólicos en el cual poseen un anillo aromático unido a uno o más grupos hidroxilo, incluyendo derivados funcionales. [26]

Estos compuestos se relacionan con la calidad de alimentos de origen vegetal, frescos y procesados. Hoy en día estos compuestos son de gran interés nutricional por su contribución a la salud. Además, actúan como antioxidantes naturales en alimentos, esto se debe a la reactividad del grupo fenol. [27,28]

Los flavonoides son fenoles que contienen al menos 2 subunidades fenólicas y los que contienen 3 o más subunidades son denominados taninos. Comprenden aproximadamente 4000 compuestos identificados, estos compuestos poseen actividad antioxidante y capacidad para capturar radicales libres. [29]

La capacidad antioxidante depende de la estructura individual y de la cantidad de oxidrillos y también por el peso molecular. Estos detienen o previenen una cadena oxidativa mediante la estabilización del radical generado. [30]

Los taninos son compuestos fenólicos hidrosolubles con estructura química variada no nitrogenados, que son soluble en aguas y es astringente. Existen dos categorías de taninos: los taninos condensados que se encuentran en plantas leñosas y los taninos hidrolizables que son más pequeños que los taninos condensados. [31]

2.2.5. Compuestos fenólicos:

Los compuestos fenólicos son un conjunto heterogéneo de moléculas, que se caracteriza por poseer en su estructura varios grupos bencénicos en el cual se encuentran en variedades de plantas, para la cuantificación de compuestos fenólicos se utiliza el método de Folin – Ciocalteu, que consiste en mezclar ácido fosfo – tungstico y el ácido fosfomolibico, en el cual se reduce por oxidación de los fenoles de la planta. Este reactivo es de color amarillo en el cual oxidando los fenolatos para dar una coloración azul. Los fenoles se oxidan rápidamente en media básico. [32]

El reactivo de Folin Ciocalteu se puede combinar también con los fenoles monohidroxilados y otras sustancias fácilmente oxidables, en el cual también incluimos la catequina. [29]

2.2.6. *Scutia spicata*:

El nombre vernacular de esta planta es ubio, las determinaciones de su taxonomía son: división: Angiospermae, clase: Dicolyledoneae, orden: Rosales, Familia: Rhamnaceae, genero: *Scutia*, especie: *S. spicata*. [33]

La familia Rhamnaceae comprende cerca de 44 géneros e 850 especies. Son plantas de diferentes aspectos, incluyendo arbustos, arboles de menor tamaño, pocas veces lianas, mayormente contienen espinas foliares, algunos son hermafroditas y otros unisexuales tanto verdes como amarillos. [34]

El género *Scutia* fue descrito por Commerson P, Pyrame A, y Brongniart A, fue publicado en Annales des Sciences Naturelles (Paris). Comprende cerca de 27 y 31 especies, su distribución geográfica es exclusivamente americana específicamente en América del Sur extendiéndose desde Ecuador hasta Perú. [35]

En diversos trabajos de investigación se ha realizado estudios químicos y biológicos en esta familia, en el cual se ha reportado la presencia de terpenos, abundantes saponinas, flavonoides en las raíces, en el cual son consideradas como principios activos de la planta. [13]

La planta *Scutia spicata* se encuentra en la parte central y occidental de América del Sur, especialmente en Perú y en Ecuador. Se localiza mayormente en climas secos y bosques. Es un arbusto matorral muy ramificado y rastrero que mide hasta 2mt. Su tallo es de color verde oscuro a amarillento. Sus ramas son de color plumiza – negruzca, con numerosas espinas. Sus hojas son de color verde – amarillentas, elípticas, ligeramente lanceoladas en algunos casos. [36]

III. HIPÓTESIS

Implícito.

IV. 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

Obtención de la droga vegetal.

La droga vegetal fue adquirida en la provincia de Casma del departamento de Ancash, que se encuentra ubicada en la zona costa, en el kilómetro 370 de la Panamericana Norte a poco más de 5 horas de la capital, Lima.

El estudio se realizó con las hojas de la planta. Estas fueron secadas en estufa a 45° C durante 4 horas, posteriormente pulverizadas y almacenadas a 4 °C hasta que se utilizó.

Preparación del extracto metanólico - MeOH 80% (Extracción exhaustiva)

Para realizar la extracción se utiliza la muestra seca y triturada, se pesa exactamente cerca de 0,2528 g, se añaden 15 mL de metanol al 80% + ácido fórmico al 0,1%. El tubo se envuelve con una capa de aluminio y luego se coloca sobre el agitador magnético durante 30 minutos, después se centrifuga a 6000 rpm 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.

Preparación de la muestra seca en infusión:

En un vaso de precipitación se añadió 200 mL de agua tipo2 se llevó a calor hasta su ebullición luego se retira y se agregó 3.03 gramos de muestra posteriormente se cubrió con papel aluminio y se deja en reposo durante 5 minutos, luego se filtra y se deja enfriar para su posterior análisis.

Preparación de la muestra seca en decocción:

En un vaso de precipitación se coloca 200 mL de agua tipo2 más 0.52 gramos de muestra y se somete a ebullición durante 10 minutos se cubre con papel aluminio, luego se filtra y se deja enfriar para su posterior análisis.

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 ppm (mg/L) para obtener la curva de calibración a las demás fiolas se adicionó 100 μ L de extracto metanólico al 80%, 25 μ l de infusión y 50 μ l de la decocción. Posteriormente se agregó 500 μ L 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.

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 y se aforó con metanol en la fiola de 100ml, para tenerlo 0.06Mm.

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. ^[37]

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

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

4.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Indicador
- Capacidad antioxidante de los extractos de las hojas de la planta <i>Scutia spicata</i> “ubio”	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
- Contenido de Polifenoles de hojas de la planta <i>Scutia spicata</i> “ubio” .	Grupo heterogéneo de moléculas que comparten la característica de tener en su estructura varios grupos bencénicos sustituidos por funciones hidroxílicas.	Se tomaron los extractos de infusión y decocción	- mg de catequina eq./g de muestra seca

4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se utilizaron la observación directa, medición, registro de las reacciones de coloración y otras características que se observaron 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

El análisis de los datos se presenta a través de tablas y gráficos. Las tablas indican la capacidad antioxidante equivalente a Trolox $\mu\text{M/g}$ de muestra peso fresco y para el contenido promedio de polifenoles expresados $\text{mg catequina/g muestra}$ y su desviación estándar. Los gráficos muestran la curva de calibración del estándar.

4.6. Matriz de consistencia

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLE	TIPO DE INVESTIGACIÓN	METODOLOGÍA
Capacidad antioxidante y contenido de polifenoles en las hojas de la planta <i>Scutia spicata</i> “Ubio”.	¿Tendrá capacidad antioxidante y contenido de polifenoles las hojas de la planta <i>scutia spicata</i> “ubio”?	Objetivos generales: <ul style="list-style-type: none"> • Determinar la capacidad antioxidante en las hojas de la planta <i>Scutia spicata</i> “Ubio”. • Determinar el contenido de polifenoles en las hojas de la planta <i>Scutia spicata</i> “Ubio”. 	Implícito	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad antioxidante de las hojas de la planta <i>Scutia spicata</i> “Ubio”. • Contenido de Polifenoles de las hojas de la planta <i>Scutia spicata</i> “Ubio”. 	Descriptivo	Diseño de Investigación: <ul style="list-style-type: none"> • Determinación de polifenoles totales según el método de Folin-Ciocalteu • Determinación de capacidad antioxidante según el método de DPPH.

4.7. Principios éticos

Se promovió 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

Tabla 1: Contenido de polifenoles totales por gramo de las hojas seca de *Scutia spicata*.

Muestra	Polifenoles totales (mg de catequina eq./g de muestra seca)
SSH	174.09 ± 1.08
SSH <i>i</i>	104.47 ± 1.95
SSH <i>d</i>	146.57 ± 3.31

SSH = *Scutia spicata* hojas

SSH*i* = *Scutia spicata* hojas infusión

SSH*d* = *Scutia spicata* hojas decocción

mg = miligramo

Tabla 2. Capacidad antioxidante en muestra de las hojas de la planta *Scutia spicata*.

Muestra	DPPH (mM Trolox Eq. /g muestra seca)
SSH	7614.73 ± 9.76
SSHi	649.83 ± 0.27
SSHd	587.87 ± 11.76

SSH = *Scutia spicata* hojas.

SSHi = *Scutia spicata* hojas infusión.

SSHd = *Scutia spicata* hojas decocción.

mM = mili mol

Eq = Equivalente

g = gramos

5.2. Análisis de Resultados

La determinación de polifenoles totales es un estudio de tipo descriptivo en el que se permite conocer si hay presencia de compuestos fenólicos (flavonoides, taninos, lignina), en el que se realizó bajo el método de Folin – Ciocalteu. Este método se realizó por la capacidad de los polifenoles, ya que el reactivo contiene molibdato y tungstato sódico, y va a reaccionar con cualquier polifenoles en el que va a formar fosfomolibdico – fosfotúngstico. Cuando se realiza la transferencia de electrones cambia a pH básico y va a reducir fosfomolibdico – fosfotúngstico en óxidos por lo que dió una coloración azul intenso, por la misma razón este color es proporcional al número de grupos hidroxilo de la molécula. [38]

La curva de calibración de los polifenoles que se muestra en el grafico 1, tiene como coeficiente de determinación 0.9981 mg catequina/g hoja seca, teniendo absorbancia versus concentración de catequina en el que se muestra una linealidad.

El contenido de polifenoles presente en la tabla 1, se determinó que la mayor cantidad fue al extracto MeOH 80% obteniendo 174.09 ± 1.08 /mg de catequina eq.

/g de muestra seca, seguida del extracto en decocción obteniendo 146.57 ± 3.31 /mg de catequina eq. /g de muestra seca, y con un menor contenido fue para el extracto en infusión teniendo 104.47 ± 1.95 /mg de catequina eq. /g de muestra seca.

De acuerdo al estudio realizado por Hendersn y Yapias [39] su muestra vegetal (zapallo de loche) fue sometida a tratamientos térmicos, en el que se produjo una pérdida de los compuestos fenólicos, es decir, sufrió una ruptura en su estructura convirtiéndose en compuestos inestables al calor. Por lo tanto, esto confirma que las muestras de las hojas *Scutia spicata* en decocción e infusión disminuyeron

notablemente a diferencia de la muestra metanólica. De la misma manera, al elevarse la temperatura de los extractos (infusión y decocción) provocó la pérdida de compuestos fenólicos por lo que genera una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$).

En otros estudios se mostró que al ser sometido una muestra seca a tratamiento térmico de infusión disminuyó el contenido de polifenoles y en un tratamiento térmico por decocción se obtuvo una coloración mayor y esto se debe a que los polifenoles presentes en las muestras son solubles en solventes polares y son termolábiles a temperaturas superiores a los 40°C. [17,40]

La planta *Scutia spicata* perteneciente a la familia Rhamnaceae no cuentan con antecedentes de estudios de contenido de polifenoles totales, por la misma razón se realizó la búsqueda de estudios fitoquímicos. De acuerdo al estudio fitoquímico preliminar realizado por Hernández y Luengas [41], las plantas *Cecropia membranacea* *Trecul* y *Cecropia metensis* *Cuatrec* que pertenecen a la familia Rhamnaceae se caracterizaron por presentar un alto contenido de flavonoides, taninos, terpenos y esteroides y ausencia de alcaloides, saponinas, cumarinas y lactonas terpénicas. Por lo tanto, hay la posibilidad que la muestra *Scutia spicata* cuente con un alto contenido de compuestos fenólicos como los flavonoides, taninos terpenos y esteroides.

En la determinación de la capacidad antioxidante se realizó bajo el método de DPPH, su función principal de este reactivo, es que cuando se pone en contacto con una sustancia que dona un átomo de hidrogeno (Antioxidante) se produce la forma reducida DPPH – H ó DPPH – R en el que da una pérdida de color a amarillo pálido. El radical DPPH es ampliamente usado y es debido a que se obtienen los resultados en un tiempo corto. [42]

En la curva de calibración de DPPH que se muestra en la figura 2, tiene como coeficiente de determinación 0.9996 Mm Trolox (Vit.E) /g muestra seca, teniendo absorbancia versus concentración de Trolox en el que se muestra una linealidad.

En cuanto a la capacidad antioxidante que se muestra en la Tabla 2 se observó que el extracto MeOH 80% obtuvo la mayor cantidad (7614.73 ± 9.76 /mM Trolox Eq. /g muestra seca), a diferencia del extracto en infusión (649.83 ± 0.27 /mM Trolox Eq. /g muestra seca) y con una menor capacidad fue para el extracto en decocción (587.87 ± 11.76 /mM Trolox Eq. /g muestra seca). Esto posiblemente se deba a la influencia de distintos factores, ya sea al microambiente, condiciones de cultivo, método realizado, concentraciones de muestras, por otro lado, también se referencia que los flavonoides tienden a combinarse cuando existe una mezcla y es posible que ocurran interacciones por puentes de hidrógenos, posteriormente tienden a disminuir la capacidad antioxidante. [42]

De acuerdo al anterior se propone que la capacidad antioxidante está relacionada a la concentración de polifenoles. En diferentes bibliografías encontradas, la capacidad antioxidante se encuentra completamente ligada a los compuestos polifenolicos que se encuentran en las hojas. Existen compuestos polifenolicos que tienen un peso molecular mayor y una cantidad de grupos de oxhidrilos, entre ellos tenemos a los taninos, por lo tanto, determinaríamos que tiene una alta capacidad antioxidante frente a los radicales libres. [41,43]

VI. CONCLUSIONES

- ❖ Se determinó la capacidad antioxidante en las hojas *Scutia spicata* y se obtuvo un resultado mayor en el extracto metanólico (7614.73 ± 9.76 /mM Trolox Eq. /g muestra seca) a diferencia de los extractos por infusión y decocción.
- ❖ En el contenido de polifenoles se obtuvo una alta cantidad en el extracto metanólico (174.09 ± 1.08 /mg de catequina eq. /g de muestra seca) a diferencia de los extractos por infusión y decocción.

Referencias Bibliográficas

1. Pérez F., León G., Rodríguez A., Rodríguez F. y Vásquez L. Estudio fitoquímico preliminar de plantas medicinales del norte del Perú. Universidad Privada Antenor Orrego 2011. Disponible en: www.journal.upao.edu.pe/PuebloContinente/article/download/435/400
2. Mejía K, y Rengifo E. Plantas Medicinales de Uso Popular en la Amazonía Peruana. 2^{da} Edición. Perú: Enrique ULDEMOLINS. 2000. Disponible en: <http://www.iiap.org.pe/Upload/Publicacion/L017.pdf>
3. Escamilla B. Moreno P. Plantas medicinales de la Matamba y el Piñonal municipio de Jamapa, Veracruz. 1^{era} Edición. Mexico. 2015. Disponible en: http://www.itto.int/files/itto_project_db_input/3000/Technical/Manual%20plantas%20medicinales.pdf
4. Oliveira G. Capacidad antioxidante de *Averrhoa carambola L.* frente a sistemas generadores de radicales libres. [Tesis magistral]. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Perú. 2014. Disponible en: http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/3943/Oliveira_bg.pdf?sequence=1&isAllowed=y
5. Camacho R. Evaluación de la actividad antioxidante e irritabilidad dérmica del aceite de *Ungurahui oenocarpus B.* para uso cosmético. [Tesis magistral]. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Perú. 2015. Disponible en: http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/4351/Camacho_cr.pdf;jsessionid=2D0BB1A0BA0FBCB078D44C98F0C7CCEC?sequence=3

6. Fernández R. Rhamnaceae. [Tesis doctoral]. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas – Instituto Politécnico Nacional. México. 1996. Disponible en: <http://www1.inecol.edu.mx/publicaciones/resumeness/FLOBA/Flora%2043.pdf>
7. Henao L. Control de la broca del café *Hypothenemus hampei* (ferrari) con extractos vegetales de plantas de la flora Regional. [Tesis] Universidad Tecnológica de Pereira. Colombia. 2008. Disponible en: <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/1060/58393H493.pdf?sequence=1>
8. Bautista L. Contribución al estudio de flavonoides en hojas y determinación de la actividad antioxidante en *Chromolaena tacotana*. Universidad de ciencias aplicadas ambientales. [Tesis]. Colombia. 2017. Disponible en: <http://repository.udca.edu.co:8080/jspui/bitstream/11158/720/1/tesis%20C.tacotana%2031-08-2017.pdf>
9. Navas P. y Carrasquero. Estudio cinetico y termodinamico de la autooxidación del aceite refinado de soya en presencia de un extracto de *Ziziphus mauritiana*. Venezuela. 2012; Vol.37 (10). Disponible en: <https://www.interciencia.net/wp-content/uploads/2018/01/757-c-CARRASQUERO-5.pdf>
10. Borri K., Gurni A. y Varela B. Estudio preliminar comparativo entre la corteza de “espino cervical” (*Rhamnus cathartica L.*) y las de otras especies del género *Rhamnu*. Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas. Argentina. 2007. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/856/85617508028.pdf>

11. Herrera S. Efecto protector del champú conteniendo extracto etanólico de corteza y brotes tiernos de *Colletia spinosissima* J. Gmelin (TACSANA) sobre la irritación inducida en piel de ratas. [Tesis magistral]. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Perú. 2017. Disponible en: http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/6470/Herrera_ms.pdf?sequence=1&isAllowed=y
12. Mamone L. Búsqueda de nuevos fotosensibilizantes para el tratamiento del Cáncer, inactivación bacteriana y de principios activos antineoplásicos a partir de especies vegetales. [Tesis Doctoral]. Universidad de Buenos Aires - Argentina. 2014. Disponible: http://digital.bl.fcen.uba.ar/Download/Tesis/Tesis_5514_Mamone.pdf
13. Romero P., Pérez A., Guevara P., Muñoz V., Reyes A., Aguirre F. y Amaya A. Actividad anti-inflamatoria de *Ziziphus amole*. Rev. Internacional de botánica experimental. [Internet] [Citado 2017 Jun 22]. Argentina (B. Aires). 2013; 82(1): 75-80. ISSN 1851-5657. Disponible en: <http://www.scielo.org.ar/pdf/phyton/v82n1/v82n1a11.pdf>
14. Castro C., Villa C., Ramírez S. y Mosso C. Uso medicinal de plantas antidiabéticas en el legando etnobotanico oaxaqueño. Rev. Cubana Plant Med. México. 2014. 19 (1). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-47962014000100012
15. Restrepo G., y Rojano B. Efecto del isoespintanol y el timol en la actividad antioxidante de semen equino diluido con fines de congelación. Rev. Med vet. Colombia. 2017; (35): 149 – 158. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rmv/n35/0122-9354-rmv-35-00149.pdf>

16. Carhuapoma M. Evaluación de la actividad antioxidante e irritabilidad dérmica del aceite de *Ungurahui oenocarpus B.* para uso cosmético. [Tesis Magistral]. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Perú: Lima. 2015. Disponible en: http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/4351/3/Camacho_cr.pdf
17. Taípe L. Fenoles totales y actividad antioxidante en mashua (*Tropaeolum tuberosum*) en estado fresco, soleado y cocido de las variedades amarillo zapallo y negra. [Tesis]. Universidad Nacional del centro del Perú. 2017. Disponible en: <http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/1592/Taípe%20Quispe%20-%20TESIS%20%282%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
18. Figueroa S. y Mollinedo O. Actividad antioxidante del extracto etanólico del mesocarpio del fruto de *Hylocereus undatus* “pitahaya” e identificación de los fitoconstituyentes. [Tesis]. Perú. Disponible en: <http://repositorio.uwiener.edu.pe/bitstream/handle/123456789/924/TITULO%20-%20Mollinedo%20Moncada%2C%20Ofelia.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
19. Quiñonez S. Caracterización y determinación del contenido de compuestos fenólicos y capacidad antioxidante del fruto de Sanke (*Corryocactus brevistylus*). [Tesis]. Universidad Nacional de Huancavelica. Perú. 2017. Disponible en: <http://repositorio.unh.edu.pe/bitstream/handle/UNH/1094/TP-UNH.AGROIND%200035.pdf?sequence=1>

20. Fitó M. Efectos antioxidantes del aceite de olive y de sus compuestos fenólicos [Tesis Doctora]. Universidad Autónoma de Barcelona. España. 2003. Disponible en: <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/4431/mfc1de1.pdf?sequence=1>
21. Guerra M. Radicales libres y estrés oxidativo. Pontificia Universidad Javeriana. Colombia: Bogotá. 2009. Disponible en: http://abj.org.co/images/revistas/vol_41/Pag.%2041-48%20Radicales%20libres%20y%20estr%C3%A9s%20oxidativo.pdf
22. Kiskoski M., Auero A., Troncoso A. y Mancini J. Aplicación de diversos métodos químicos para determinar la actividad antioxidante en pulpa de frutos. Cienc. Tecnol. Aliment. Campinas. Brasil. 2005. Disponible en: <http://www.scielo.br/pdf/%0D/cta/v25n4/27642.pdf>
23. Guija E., Inocente M., Ponce J. y Zarzosa E. Evaluación de la técnica 2,2-Difenil-1-Picrilhidrazilo (DPPH) para determinar capacidad antioxidante. Rev. Horiz Med. Perú. 2015. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/hm/v15n1/a08v15n1.pdf>
24. Tovar J. Determinación de la actividad antioxidante por DPPH y ABTS de 30 plantas recolectadas en la ecorregión Cafetera. [Tesis]. Universidad Tecnológica de Pereira. Colombia. 2013. Disponible en: <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/3636/54763T736.pdf;jsessionid=A8F29A9638E6DD7321DBD4F10645CA2E?sequence=1>

25. Venéreo J. Daño oxidativo, radicales libres y antioxidantes. Instituto Superior de Medicina Militar “Dr. Luis Díaz Soto”. Rev. Cubana Med Milit. Cuba. 2002; 31(2): 126 – 133. Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/mil/vol31_2_02/MIL09202.pdf
26. Paladino S. Actividad antioxidante de los compuestos fenólicos contenido en las semillas de la *Vitis vinífera l.* [Tesis]. Universidad Nacional de Cuyo – Argentina. 2007. Disponible en: http://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/2627/tesispaladino.pdf
27. Gonzáles F. Caracterización de compuestos fenólicos presentes en la semilla y aceite de chía (*Salvia hispanica l.*), mediante electroforesis capilar. [Tesis]. Instituto Politécnico Nacional – México. 2010. Disponible en: <http://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/9536/36.pdf?sequence=1>
28. Inocente M. Actividad antioxidante y antimicrobiana de los compuestos fenólicos del extracto hidroalcohólico de la corteza de *Triplaris americana L.* (*Tangarana colorada*). [Tesis]. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Perú. 2010. Disponible en: http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/1625/1/Inocente_cm%281%29.pdf
29. Arias E. Contribución al conocimiento de la composición polifenólica de madera, corteza y hojas de *Eucalyptus camaldulensis*, *E. globulus* y *E. Rudis*. [Tesis doctoral]. Universidad Complutense de Madrid. España. 1994. Disponible en: <http://biblioteca.ucm.es/tesis/19911996/X/0/X0021401.pdf>

30. Porras A. y López A. Importancia de los grupos fenólicos en los alimentos. Universidad de las Américas. [Internet] [Citado 20 de noviembre del 2017]. México. 2009; 3(1): 121-134. Disponible en:
[http://www.udlap.mx/WP/tsia/files/No3-Vol-1/TSIA-3\(1\)-Porras-Loaiza-et-al-2009.pdf](http://www.udlap.mx/WP/tsia/files/No3-Vol-1/TSIA-3(1)-Porras-Loaiza-et-al-2009.pdf)
31. Olivera R. Evaluación de la actividad antioxidante in vitro y efecto regenerador in vivo de una crema cosmética con extracto liofilizado de mashua (*Tropaeolum tuberosum* Ruiz & Pavón). [Tesis magistral]. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Perú: Lima. 2017. Disponible en:
http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/6193/Junes_or.pdf?sequence=1&isAllowed=y
32. Jurado B., Aparcana I., Villarreal L., Ramos E., Calixto M., Hurtado P. y Acosta K. Evaluación del contenido de polifenoles totales y la capacidad antioxidante de los extractos etanólicos de los frutos de Aguaymanto (*Physalis peruviana* L.) de diferentes lugares del Perú. Rev. Soc. Quim. Perú. 2016; 82 (3). Disponible en:
<http://www.scielo.org.pe/pdf/rsqp/v82n3/a03v82n3.pdf>
33. Mostacero J. Herbarium Truxillense (HUT). Universidad Nacional de Trujillo – Facultad de Ciencias Biológicas. Perú: Trujillo. 1941.
34. Fernández R. Rhamnaceae. [Tesis doctoral]. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas – Instituto Politécnico Nacional. México. 1996. Disponible en:
<http://www1.incol.edu.mx/publicaciones/resumenes/FLOBA/Flora%2043.pdf>

35. Commerson P, Pyrame A, y Brongniart A. Ramnáceas. Herbario "Barbarosa Rodrigues", Itajaí, Brasil. 1972. 1(RAMN): 1–50.
36. Whaley O. Orellana A. Perez E. Tenorio M. Quinteros F. Mendoza M. Pecho O. Plantas y vegetación de Ica, Perú – Un recurso para su restauración y conservación. 1era Edición. Perú. 2010. Pág. 71. Disponible en: <https://www.yumpu.com/es/document/view/14786136/plantas-y-vegetacion-de-ica-peru-pdf-royal-botanic-gardens-kew/71>
37. Tedeschi P., Maietti A. Vázquez E., Bonetti G., Bergantin C., Marchetti N. y Brandolini V. Una alimentación antigua funcional: El Ortico. Art. Nutracético de Ortiga. Italia. 2018. Disponible en: <https://www.natural1.it/nutraceutica/item/download/2134>
38. Villanueva J. Cuantificación de polifenoles totales en flor de *Senna reticulata*. [Tesis]. Universidad católica los Ángeles d Chimbote. Perú. 2016. Disponible en: http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/386/POLIFENOLES_FOLIN_CIOCALTEU_VILLANUEVA_ALAYO_JAREK_BRYAN.pdf?sequence=1
39. Henderson C. y Yapias E. Determinación de la cantidad de polifenoles y su actividad antioxidante en el Zapallo Loche (Cucurbita moschata Duchsne) fresco, sancochado y frito procede del departamento de Lambayeque. [Tesis]. Universidad Peruana de Ciencias aplicadas. Perú. 2014. Disponible en: https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/315393/henderson_nc-pub-tesis.pdf?sequence=2

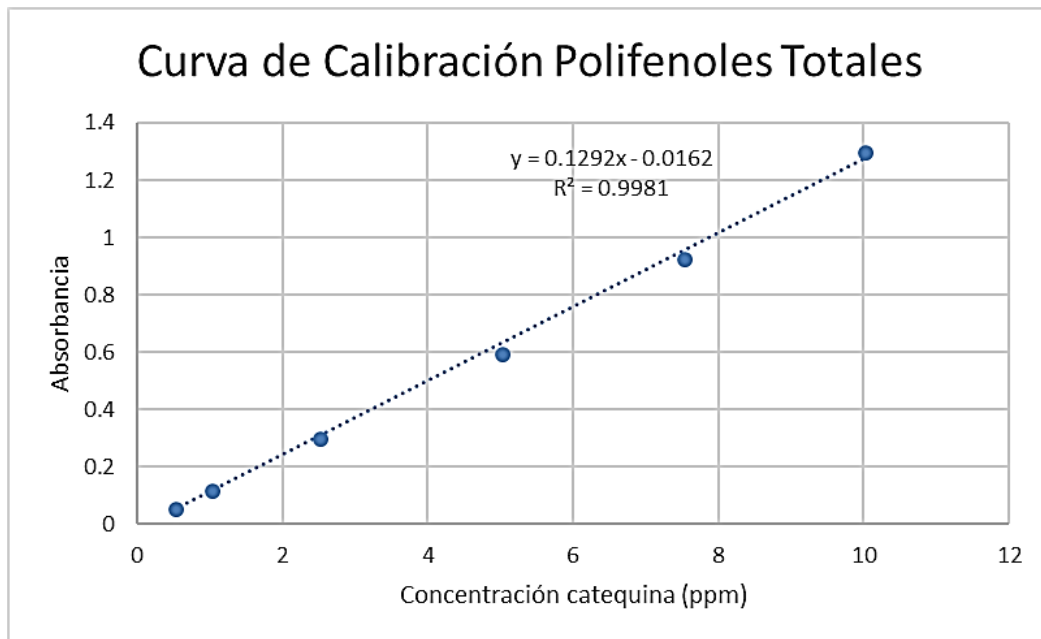
40. Valenzuela P. Evaluación de la actividad antioxidante y determinación del contenido de fenoles totales y flavonoides de hojas de diferentes genotipos de *Ugni molinae* Turcz. [Tesis]. Universidad de Chile. 2015. Disponible en: <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/134044/Evaluacion-de-la-actividad-antioxidante-y-determinacion-del-contenido-de-fenoles-totales-y-flavonoides.pdf;sequence=1>
41. Hernández J. y Luengas P. Estudio fitoquímico preliminar de *Cecropia membranacea* Trécul y *Cecropia metensis* Cuatrec. Rev. Cubana Plant Med. Cuba. 2013. Vol. 18(4): 586-595 Disponible en: http://www.imbiomed.com/1/1/articulos.php?method=showDetail&id_articulo=98446&id_seccion=495&id_ejemplar=9611&id_revista=77
42. Fonseca L., Calderón L., Rivera M. Capacidad antioxidante y contenido de fenoles totales en café y subproductos del café producido y comercializado en Norte de Santander. Vitae. Rev. De la facultad de química farmacéutica. Universidad de Antioquia. Colombia. 2014. Vol. 21 (3):228-236. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/1698/169833713008.pdf>
43. Gil J. Estabilidad y actividad antioxidante de catequinas presentes en cacao colombianos durante los procesos de pre e industrialización. [Tesis]. Universidad de Antioquia. Colombia. 2012. Disponible en: <http://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/1621/1/TESIS%20Jorge%20Andres%20Gil%20FINAL.pdf>

44. Rodríguez J. Determinación de polifenoles, actividad antioxidante, antielastasa, anticlagenasa y elaboración de una fórmula dermocosmética a partir del extracto hidroalcohólico de *Eisenia cokeri* M.A. Howe. [Tesis Doctoral]. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. 2017. Disponible en: http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/7149/Rodriguez_1j.pdf?sequence=1&isAllowed=y

ANEXOS

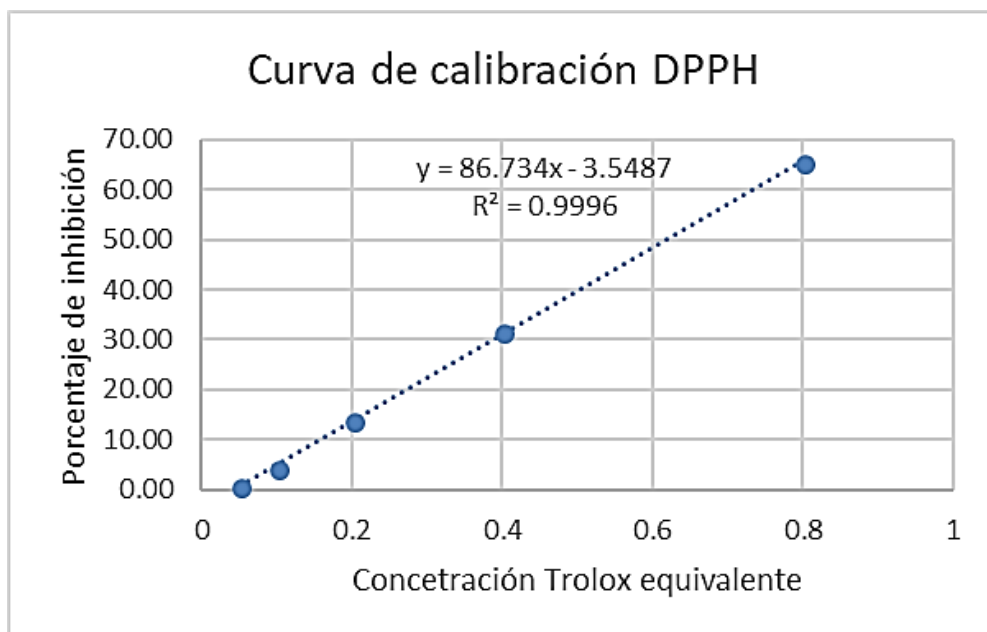
GRÁFICOS

Gráfico 1: Curva de calibración de polifenoles totales



Fuente: Datos de la investigación

Gráfico 2: Curva de calibración de DPPH (2,2- difenil-1-picrilhidrazilo)



Fuente: Datos de la investigación

EVIDENCIAS

