



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA PROFESIONAL DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA

CUANTIFICACIÓN DE POLIFENOLES TOTALES Y CAPACIDAD

ANTIOXIDANTE DE LAS HOJAS DE *Lantana camara* L. (Mestranza)

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR EL GRADO ACADEMICO

DE BACHILLER EN FARMACIA Y BIOQUIMICA

AUTOR

Lopez Jaramillo Cynthia Guadalupe

ORCID: 0000-0003-4660-7492

ASESOR

Zevallos Escobar Liz Elva

ORCID: 0000-0003-2547-9831

CHIMBOTE – PERÚ

2019

**“CUANTIFICACIÓN DE POLIFENOLES TOTALES Y CAPACIDAD
ANTIOXIDANTE DE LAS HOJAS DE *Lantana camara* L. (Mestranza)”**

EQUIPO DE TRABAJO

AUTOR

Lopez Jaramillo Cynthia Guadalupe

ORCID: 00000-0003-4660-7492

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

ASESOR

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

Díaz Ortega, Jorge Luis

ORCID: 0000-0002-6154-8913

Ramírez Romero, Teodoro Walter

ORCID: 0000-0002-2809-709X

Vásquez Corales, Edison

ORCID: 0000-0001-9059-6394

JURADO EVALUADOR DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Dr. Jorge Luis Díaz Ortega

PRESIDENTE

Mgtr. Teodoro Walter Ramírez Romero

MIEMBRO

Mgtr. Edison Vásquez Corales

MIEMBRO

Mgtr. QF. Liz Zevallos Escobar

ASESOR

AGRADECIMIENTO

Agradezco en primer lugar a Dios, al dueño de mi vida y mi alma, por llenarme de su bondad e infinito amor, por las maravillas que ha hecho en mi vida, bendiciéndome con la hermosa oportunidad de vivir. Por ser mi padre, mi guiador, mi protector y ayudarme en este largo trayecto de mis estudios dándome inteligencia, sabiduría, paciencia, sobre todo por ser mi apoyo y darme las fuerzas necesarias para superar los obstáculos de la vida y así cumplir mis metas. También por la vida de mis padres.

En segundo lugar, a mis padres Felicita Jaramillo y Justo Lopez quienes son el motivo de mi superación y mi fuerza para nunca rendirme ante cualquier obstáculo. Agradezco el sacrificio, esfuerzo, desvelo, y no rendirse. Gracias a ellos porque siempre me han apoyado, por darme esta hermosa carrera profesional, por su apoyo incondicional, dándome todo su amor, sus gratos consejos, inculcarme principios y valores que me ayudaron a formarme como persona.

A mis hermanos Jhonatan y Percy por motivarme cada día a seguir adelante, aconsejándome en cada etapa de mi vida.

A la Mgtr. Liz Zevallos Escobar y Edison Vásquez Corales por su paciencia, comprensión, por guiarme con la ejecución de este trabajo de investigación, por sus buenos consejos, Dios los bendiga siempre.

DEDICATORIA

Este trabajo de investigación se lo dedico principalmente a Dios, por darme vida y salud, iluminando mi camino cada día, permitiéndome llegar hasta este momento tan importante de mi formación profesional, y permanecer a mis padres conmigo, sin Él nada de esto sería posible.

A mis queridos padres Justo Lopez y Felicita Jaramillo, por darme la bendición de ser su única hija, su consentida, por brindarme su amor, confianza y estar a mi lado apoyándome moralmente y económicamente para así culminar mi carrera profesional, por sus buenos consejos de superación y formarme como persona.

A mis hermanos Jhonatan y Percy, quienes me apoyaron, confiaron en mí y me aconsejaron en este largo camino de estudios.

A la Mgtr. Liz Zevallos Escobar por su comprensión y paciencia en dirigirme hasta lograr los objetivos y las metas trazadas.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo general determinar el contenido de polifenoles y la capacidad antioxidante de las hojas de *Lantana camara* (Mestranza). Esta investigación es de tipo descriptivo y de nivel cuantitativo. Se desarrolló la técnica de Folin Ciocalteu para la cuantificación de polifenoles considerando como patrón catequina, y el método DPPH (1,1-difenil-2-picril-hidrazilo) para la determinación de la capacidad antioxidante considerando como patrón Trolox. Los resultados encontrados el contenido de polifenoles totales de las hojas de *Lantana camara* (Mestranza) en la extracción por decocción: 19.07 ± 1.82 /mg de catequina eq./g de muestra seca, en la extracción por Infusión: 17.67 ± 0.65 /mg de catequina eq./g de muestra seca, y en el extracto metanólico al 80%: 11.84 ± 0.49 /mg de catequina eq./g de muestra seca. En la capacidad antioxidante de las hojas de *Lantana camara* (Mestranza) la extracción por Infusión: 85.05 ± 0.92 /mM Trolox eq./g de muestra seca, en la extracción por decocción: 43.81 ± 2.02 /mM Trolox eq./g de muestra seca, mientras que en el extracto metanólico al 80%: 33.04 ± 0.25 /mM Trolox eq./g de muestra seca. Se concluye afirmando que las hojas de la planta *Lantana camara* (Mestranza) si tiene contenido de polifenoles, considerando mayor cantidad de polifenoles en la extracción por decocción y capacidad antioxidante mostrando mayor capacidad antioxidante en la extracción por infusión.

PALABRAS CLAVES: *Lantana camara*, polifenoles, capacidad antioxidante, Folin ciocalteu.

ABSTRACT

The general objective of this research was to determine the polyphenols content and the antioxidant capacity of the leaves of *Lantana camara* (Mestranza). This research is descriptive and quantitative in nature. The Folin Ciocalteu technique was developed for the quantification of polyphenols considering the catechin standard, and the DPPH method (1,1-diphenyl-2-picryl-hydrazyl) for the determination of the antioxidant capacity considering Trolox as a standard. The results found the content of total polyphenols of the leaves of *Lantana camara* (Mestranza) in the extraction by decoction: 19.07 ± 1.82 / mg of catechin eq./g of dry sample, in the extraction by Infusion: 17.67 ± 0.65 / mg of catechin eq./g dry sample, and 80% methanolic extract: 11.84 ± 0.49 / mg catechin eq./g dry sample. In the antioxidant capacity of the leaves of *Lantana camara* (Mestranza) the extraction by Infusion: 85.05 ± 0.92 / mM Trolox eq./g of dry sample, in the extraction by decoction: 43.81 ± 2.02 / mM Trolox eq./g of sample dry, while in the 80% methanolic extract: 33.04 ± 0.25 / mM Trolox eq./g dry sample. It is concluded that the leaves of the plant *Lantana camara* (Mestranza) if it has polyphenol content, considering more polyphenols in the extraction by decoction and antioxidant capacity showing greater antioxidant capacity in the extraction by infusion.

KEY WORDS: *Lantana camara*, Polyphenols, antioxidant capacity, Folin ciocalteu.

CONTENIDO

I.	INTRODUCCIÓN	1
1.1.	Objetivos de la investigación	4
II.	REVISIÓN DE LA LITERATURA	5
2.1.	Antecedentes	5
2.1.1.	NACIONALES.....	5
2.1.2.	INTERNACIONALES.....	6
2.2.	Bases teóricas de la investigación	8
2.2.1.	<i>Lantana camara</i>	8
2.2.2.	Radicales libres, estrés oxidativo y antioxidantes	11
2.2.3.	Sistema de defensa antioxidante.....	14
2.2.4.	Enfermedades neurodegenerativas	15
2.2.5.	Compuestos fenólicos.....	16
2.2.6.	Métodos de evaluación	17
III.	HIPÓTESIS	19
IV.	METODOLOGIA.....	20
4.1.	Diseño de investigación	20
4.1.1.	Obtención de la droga vegetal	20
4.1.2.	Determinación de polifenoles totales	21
4.1.3.	Determinación de actividad antioxidante según el método de DPPH (1,1-difenil-2-picril-hidrazilo)	22

4.2.	Población y muestra.....	23
4.3.	Definición y operacionalización de variables e indicadores.....	23
4.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	24
4.5.	Plan de análisis.....	24
4.6.	Matriz de consistencia.....	25
4.7.	Consideraciones éticas.....	26
V.	RESULTADOS.....	27
5.1.	Resultados.....	27
5.2.	Análisis de resultados.....	29
VI.	CONCLUSIONES.....	32
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	33
	ANEXOS.....	43
	Anexo 01.....	43
	Anexo 02.....	44
	Anexo 03.....	45

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Contenido de polifenoles totales expresados en miligramo de catequina equivalente a gramo de muestra, según el tipo de extracto y parte de la especie <i>Lantana camara</i>	27
Tabla 2: Capacidad antioxidante expresado en mM de Trolox equivalente a gramo de muestra, según el extracto parte de la especie <i>Lantana camara</i>	28

I. INTRODUCCIÓN

En la última década ha resurgido a nivel mundial el interés por el empleo de la medicina tradicional, y la importancia que se le presta. La medicina tradicional, complementaria y alternativa es utilizada a nivel mundial, a menudo es el único modo de tratamiento accesible y económicamente factible. Suelen emplearse para tratar o contrarrestar enfermedades, dolencias constantes y mejorar la calidad de vida. Las plantas medicinales son el recurso correctivo insuperable de la industria farmacéutica genealógica que aún es recuperable en gran medida y puede ser un componente crítico para ejecutar nuevos diseños de bienestar, que consolidan el aprendizaje lógico, estos elementos se llaman fijaciones dinámicas, ya que son sustancias que se aplican una actividad farmacológica, valiosa o dañina, en los seres vivos.¹

La Organización Mundial de la Salud no solo percibe la importancia de los tratamientos tradicionales también, su grado a nivel mundial, sin embargo, ha creado una Oficina de medicinas tradicionales, destacando que estos aún no están administrados adecuadamente, en todas las Naciones. Es fundamental que los consumidores obtengan evidencias concretas que les permitan acceder a artículos viables, protegidos y de calidad. Precisamente, la OMS publicó una progresión de directrices para los especialistas en bienestar de los diversos Estados, a la luz de las pruebas y los encuentros realizados en naciones en el año 2004, con el propósito de preparar datos confiables para configuraciones particulares identificadas con la utilización de medicinas alternativa. La OMS,

asegura en la atención principal de hasta el 80% del número de habitantes en las naciones, lo cual depende de la medicación convencional.^{1,2}

El estrés oxidativo está vinculado a una gran serie de patologías debidas al ataque de los radicales libres, lo que conlleva a la intensa indagación de nuevos antioxidantes naturales, ello es de gran importancia para la prevención y el tratamiento de las enfermedades degenerativas como el cáncer, las enfermedades cardiovasculares, cerebrovasculares, arterioesclerosis, artritis, demencia, entre otras.³

Nuestro organismo lucha contra los radicales libres durante todo el día. El problema surge en el momento que el cuerpo necesita perseverar a través de una gran cantidad de radicales libres durante un período de tiempo considerable, que en su mayoría son causados por toxinas externas, como por ejemplo, el humo del tabaco. La utilización de aceites vegetales hidrogenados (margarina) y TRANS insaturados (grasas de la carne y del drenaje) también aumenta la expansión de los radicales libres.⁴

Uno de los componentes primordiales de las plantas son los antioxidantes, sustancias que existen en ciertos alimentos y se encargan de proteger al organismo de los radicales libres, lo cuales son los causante de los procesos de envejecimiento celular y otras enfermedades. Se ha demostrado en estudios que los compuestos fenólicos, especialmente los flavonólicos tienen actividad antioxidante y su aportación en la dieta, así como la prevención de diferentes enfermedades tales como las enfermedades cancerígenas, cardiovasculares y neurológicas. Los antioxidantes protegen al organismo de los radicales libres a

nivel celular, este daño aumenta el riesgo de padecer dichas enfermedades ya mencionadas.^{3,4}

Debido a esto, la utilización de las plantas se ha creado como una fuente de metabolitos antioxidantes, ya que poseen en sus órganos una extraordinaria variedad de estos metabolitos, estos pueden capturar radicales libres, por ejemplo, compuestos fenólicos, carotenoides, vitaminas y compuestos nitrogenados. Es indispensable descubrir sustancias que contengan antioxidantes y de esta manera se pueda mantener el equilibrio entre los oxidantes/antioxidantes o incluso apoyar los refuerzos celulares.⁵

La revisión de la literatura proporciona una fuente de trabajo en el campo de los antioxidantes inocuos, ya que nos informa sobre tales propiedades de restauración. Es imperativo tomar un régimen de alimentación saludable para proteger nuestro cuerpo de los radicales libres, particularmente ricos en antioxidantes. La especie *Lantana camara* (Mestranza) es una especie con exámenes generales debido a sus increíbles propiedades útiles. Esta especie vegetal generalmente se utiliza para la flojedad de los intestinos, diarrea, tormento estomacal, espasmos menstruales, dolor de muelas, erupciones cutáneas, entre otros.⁶

Por esta razón se estudiará la especie *Lantana camara* (Mestranza) ya de uso convencional en la población, demostrando así su actividad antioxidante para combatir a los problemas relacionados con el estrés oxidativo, envejecimiento celular y enfermedades neurodegenerativas.

La pregunta de investigación:

¿Tendrá contenido de polifenoles totales y actividad antioxidante el extracto de las hojas de *Lantana camara* (Mestranza)?

1.1. Objetivos de la investigación

El objetivo general:

- ❖ Determinar la cantidad de polifenoles y capacidad antioxidante de las hojas de *Lantana camara* (Mestranza).

Objetivos específicos

- Determinar el contenido de polifenoles de las hojas de *Lantana camara* (Mestranza).
- Comprobar la actividad antioxidante de las hojas de *Lantana camara* (Mestranza).

II. REVISIÓN DE LA LITERATURA

2.1. Antecedentes

2.1.1. NACIONALES

Venegas A.⁷ en su estudio realizado en el año 2015 en Perú, la investigación tuvo como objetivo demostrar el efecto antibacteriano del aceite esencial de *Lantana camara* sobre el crecimiento de *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli*. La obtención del aceite fue por el método hidrodestilación a partir de las hojas de la especie, se utilizó cuatro concentraciones: 25%, 50%, 75% y 100% del aceite esencial usando etanol absoluto como diluyente. La lectura se realizó a las 24 horas de incubación a 37°C midiendo el halo de inhibición en cada ensayo. Los resultados mostraron que hay mayor inhibición a mayor concentración del aceite esencial, siendo la concentración de 100%, la que logró inhibición máxima con 33 mm para *S. aureus*. Se concluye que el aceite esencial de *Lantana camara* muestra efecto inhibitorio sobre el crecimiento del *S. aureus* y *E. coli*.

Pérez A.⁸ en su estudio en el año 2015 en Perú, la investigación tuvo como objetivo determinar la actividad larvicida de diferentes concentraciones de *Lantana camara* (Verbenaceae) en *Aedes aegypti* bajo condiciones experimentales. Se evaluaron cuatro concentraciones: 0.5, 1.0, 1.5, 2.0 mg/mL del extracto etanólico de la especie y dos grupos control uno para el etanol 1% y otro con agua destilada; para ello se utilizaron 20 larvas del III estadio de *Ae. aegypti* por cada concentración incluyendo los grupos control, se determinó la mortalidad larvaria por un periodo de 72 horas siendo evaluada cada 60

minutos, el ensayo se realizó con cuatro repeticiones. Se concluye que las concentraciones de 0.5, 1.0, 1.5 y 2.0 mg/mL del extracto etanólico de las hojas de *Lantana camara* tienen actividad larvicida respectivamente con una concentración letal media (CL50) de 0.52mg/mL y una concentración letal (CL90) de 1.0mg/mL determinando para esta última el tiempo de mortalidad media (LT 50) de 33 horas y tiempo de mortalidad (LT90) de 72 horas.

2.1.2. INTERNACIONALES

Galvis D.⁹ es su estudio realizado en el año 2014 en Colombia, tuvo como objetivo evaluar la actividad de embriofetotoxicidad de extractos de *Lantana camara* en roedores. Se encontró la actividad en la ingesta de infusiones de la planta completa, flores y extracto, así encontrando una mayor actividad embriofetotóxica en el extracto hidroalcohólico, comparado con la infusión de la planta completa y flores.

Guevara L, et al.¹⁰ en su estudio en el año 2015 en Bolivia, la investigación tuvo como objetivo determinar el efecto bioinsecticida de extracto etanólico de higuierilla y lantana en el control de mosca blanca. Se evaluaron concentraciones de 30, 20 y 10 % (v/v) de extractos vegetales de hojas de lantana (*Lantana camara*) y de hojas jóvenes y maduras de higuierilla (*Ricinus communis*) sobre la mortalidad del segundo estadio ninfal de mosca blanca a 24, 48, 72, 96 y 120 h después de la exposición y se determinó la eficiencia en el control de este insecto plaga con extractos de higuierilla y lantana. Los resultados muestran que el extracto de hojas jóvenes de higuierilla a concentraciones de 10 y 15% dio los mejores resultados de control, al presentar

mortalidades de 82.4 y 79.8 % a las 120 h respectivamente, mientras que para el extracto de hojas de lantana la mortalidad observada fue de 61.9% a la concentración de 15%.

Valdéz A, *et al.*¹¹ en su estudio en el año 2018 en Ecuador, su investigación tuvo como objetivo investigar la actividad adulticida del aceite esencial extraído de hojas de *Lantana camara* sobre el modelo insecto *Drosophila melanogaster*. Se aisló el aceite esencial de las hojas de la especie utilizando el método de hidrodestilación. Se realizó por el método de la OMS para determinación de actividad adulticida contra mosquitos y artrópodos. Diferentes compuestos fueron identificados por análisis de cromatografía de gases - espectrometría de masas. El valor de la CL₅₀ del aceite fue 0.56 mg cm⁻² mientras que el valor de la CL₉₅ fue 0.96 mg cm⁻² sobre *Drosophila melanogaster*. El rendimiento de aceite esencial de hojas obtenido por hidrodestilación fue 0.022% w/w. El análisis por cromatografía de gases - espectrometría de masas del aceite esencial mostro 66 picos, donde Germacren D (19.29%), B-Cariofileno (14.55%), α -Humuleno (9.51%), Bicyclgermacren (8.94%), Germacren B (7.26%) y Terpineno.

2.2. Bases teóricas de la investigación

2.2.1. *Lantana camara*

2.2.1.1. Características de *Lantana camara* L

La especie *Lantana camara* (Mestranza) pertenece a la familia de Verbenaceae, es un arbusto leñoso perenne muy ramificado, fuertemente aromático, su altura oscila entre los 2 a 5 metros, sus tallos tienen cuatro ángulos con espinas curvas, sus hojas son opuestas ovadas, de peciolo corto, lanceoladas, y sus inflorescencias multicolores terminales. Esta planta se caracteriza por tener un olor fuerte en sus hojas cuando es triturada y aun cuando esta entera. Esta especie florece durante todo el año en muchos países cálidos, es tolerante a la sombra es por eso que puede dominar en bosques o cultivos de árboles tropicales. Existen variedades por todo el mundo, han sido descritas 18 formas en Australia y otros países, basada en el color de las flores, debido a sus formas ornamentales tiene muchos colores.¹²

2.2.1.2. Distribución geográfica

Lantana camara es una de las 10 malezas nocivas encontradas a nivel mundial, lo cual infesta a millones de hectáreas de tierras de cultivo, caminos, pastos, crece en valles de pendientes y zonas costeras. Dicha especie vegetal tiene como área de origen en el Sur de Estados Unidos y las Antillas a Sudamérica, está más distribuida en el área del Caribe, en

África oriental, Suráfrica, Asia meridional, Australia y las islas del Pacífico.^{12,13}

2.2.1.3. Nombres comunes

Lantana camara es el nombre científico de la especie vegetal, entre sus nombres comunes también es conocido como: Mestranza, filigrana, orégano, cidrón, cimarrón, abrecamino, cinco negritos bandera española o frutillo.¹²

2.2.1.4. Taxonomía

El género *Lantana* pertenece a la familia Verbenaceae en el que incluyen entre 40 y 150 especies más abundantes de Norte América, América Central y Sudamérica, son pocas las que se encuentran en África y Asia. El género de esta especie ha estado sujeto a una taxonomía con incertidumbre, con muchas especies. Según la constancia de la determinación taxonómica obtenida de la Universidad Nacional de Trujillo (UNT) y por referencias de algunas fuentes bibliográficas, su clasificación taxonómica es la siguiente:

- Reino: Plantae
- División: Magnoliophyta
- Clase: Magnoliopsida
- Subclase: Asteridae
- Orden: Lamiales
- Familia: Verbenaceae

- Género: Lantana
- Especie: *Lantana camara* L.¹³

2.2.1.5. Propiedades

En la India se comprobó su actividad repelente que da a través del extracto de sus flores en aceite de aguacate sobre los mosquitos y se obtuvieron buenos resultados con su aplicación. El aceite esencial fue probado contra 7 bacterias y 8 hongos, lo cual muestra un gran espectro como bactericida y fungicida. También se le encontraron dentro de los estudios realizados en base a propiedades como larvicida y bioinsecticida.¹⁴

La infusión de sus hojas y flores se le atribuye propiedades como broncodilatador, espasmolítico, antiasmáticas, se emplea contra las amibas, la disentería, diarrea, vómito, dolor estomacal, dolor hepático y dolor de muelas. Las flores fermentadas en alcohol curan el reumatismo; las flores, tallos y hojas guisadas en aceite se colocan en el oído para quitar el dolor y aliviar la sordera; también se utiliza para curar epilepsia, calambres, erupciones de la piel, úlceras, tumores, piquetes de insectos y como diurético.^{14,15}

2.2.1.6. Usos de la especie vegetal

La especie vegetal de *Lantana camara* se utiliza para tratar padecimientos incluidos en la mayoría de las categorías “aparatos y sistemas”. También empleadas en patologías del aparato reproductor

femenino, entre ellas, desarreglos menstruales, cólicos, enfermedades vaginales y las concernientes al parto, están relacionadas directamente con la forma de tratar estas afecciones, pues se registran dentro de las diversas prácticas terapéuticas que incluyen baños de asiento, baños posparto y baños de mujeres.¹⁵

2.2.2. Radicales libres, estrés oxidativo y antioxidantes

2.2.2.1. Radicales libres

Un radical libre es un agente químico que contiene un solo electrón en su orbital externo, lo cual es altamente reactivo e inestable. Esta especie química reacciona dentro del organismo con las moléculas que componen las membranas biológicas como los lípidos, las proteínas y el ADN que compone el material genético, dañando las biomoléculas de las células y en el ADN dificultando la reproducción celular. Los radicales libres se ponen en libertad en el metabolismo humano, y también se producen por los contaminantes ambientales, radiaciones y por el consumo de alimentos, lo cual hace que se incremente en las células, ocasionando el estrés oxidativo.¹⁶

Los radicales libres endógenos cuando son producidos normalmente durante el metabolismo aerobio, son de vital importancia debido a que estos se utilizan en múltiples procesos fisiológicos como mecanismo de defensa contra los agentes infectantes como bacterias y virus, también intervienen en la maduración de los glóbulos rojos que no han alcanzado su total madurez. y degradación de proteínas. El daño se da

cuando estos radicales libres provienen de fuentes exógenas tales como alimentos con alto contenido en grasas, alimentos procesados, envasados, consumo de alcohol, exposición excesiva a diferentes sustancias químicas o contaminantes del medio ambiente, radiaciones ionizantes y exhibiciones a las temperaturas elevadas.¹⁷

2.2.2.2. Estrés oxidativo

La oxidación es un proceso bioquímico de la pérdida de electrones siempre asociado a otro de captación que llamamos reducción. Esta oxidación es fundamental para la vida pues participa en los procesos de obtención de la energía celular. Sin embargo, cuando existe un exceso de oxidación aparece el estrés oxidativo que es una realidad compleja en todos los niveles biológicos que no se puede medir ni definir con un solo parámetro.¹⁸

El estrés oxidativo es la consecuencia del desequilibrio en nuestras células debido a un aumento de los radicales libres y disminución de los antioxidantes, que conlleva a una variedad de cambios fisiológicos y bioquímicos los cuales ocasionan el deterioro y muerte celular. El producto de las reacciones de los radicales con células, son variables, las fuentes atacadas frecuentemente son el ADN, los lípidos, las proteínas y los carbohidratos. Las mitocondrias son sensibles a la presión oxidativa por lo que resulta elevado en oxidación de lípidos, proteínas y mutaciones del ADN.¹⁹

El estrés oxidativo se relaciona con diferentes enfermedades, así como con el envejecimiento. Son numerosas las patologías que han sido asociadas con este desbalance entre oxidantes y antioxidantes; la aterosclerosis, el cáncer, la enfermedad de Alzheimer, la Diabetes Mellitas, enfermedades autoinmunes, inflamatorias crónicas, situaciones de injuria por isquemia y repercusión en los tejidos.^{19,20}

2.2.2.3. Antioxidantes

Los antioxidantes son moléculas con la capacidad de prevenir o retardar la oxidación de otras moléculas como los lípidos, proteínas y ácidos nucleicos. Son mecanismos de protección por cual los radicales libres derivados de la activación del oxígeno pueden ser transformados a menos tóxicos o no tóxicos. La protección comprende la prevención de su formación, la inhibición de su propagación y la reparación de las lesiones.²¹

Estos antioxidantes pueden ser endógenos y exógenos, los de tipo endógeno son producidos por nuestro organismo que pueden ser enzimáticos (la superóxido dismutasa, la catalasa peroxidasa y la glutatión peroxidasa) y no enzimático (α -tocoferol, β -caroteno, la glutatión, poliamina espermina, la coenzima Q y los flavonoides), mientras que los de tipo exógeno provienen de la dieta diaria, es decir lo consumimos en nuestros alimentos o de suplementos., este tipo de moléculas actúan como suicidas, debido a que se oxidan al neutralizar a

los radicales, es por ello que el consumo debe ser continuo mediante la ingestión de los nutrientes que lo contienen.²²

Los antioxidantes intervienen e impiden que otras moléculas se unan al oxígeno, al reaccionar-interactuar más rápido con los radicales libres del oxígeno y las especies reactivas del oxígeno que con las demás moléculas dentro de la membrana plasmática, citosol, núcleo o líquido extracelular. Se encargan de combatir a los radicales libres.²³

2.2.3. Sistema de defensa antioxidante

El sistema de defensa antioxidante está conformado por un grupo de sustancias que al presentarse en concentraciones bajas con respecto al sustrato oxidable, van a intentar prevenir la producción de radicales libres, detener o retardar la reacción de oxidación en cadena que desencadena el radical, reparar los daños que causan a las macromoléculas o degradar las lesionadas.²⁴

Entre ellos tenemos a los enzimáticos como no enzimáticos que actúan en conjunto para proteger a las células y tratar de lograr el equilibrio entre antioxidantes y sustancias oxidantes. El principal sistema enzimático de defensa antioxidante está compuesto por las enzimas: superóxido dismutasa, glutatión peroxidasa, y catalasa. Del tipo no enzimático son moléculas tanto hidrófobas como hidrófilas, entre ellos están: vitamina C, glutatión, y flavonoides polifenólicos.¹⁸

Su acción la realizan tanto en medios hidrofílicos como hidrofóbicos. El antioxidante al colisionar con él, le cede un electrón oxidándose y transformándose en un radical débil no tóxico.²⁵

2.2.4. Enfermedades neurodegenerativas

Las enfermedades neurodegenerativas es un grupo heterogéneo que se caracterizan por afectar al sistema nervioso produciendo un daño neurológico, similar a otros males que afectan como por ejemplo al corazón, estas enfermedades se diferencian por ser de forma progresiva, los síntomas no son iguales, sino dependen de las zonas dañadas en nuestro organismo. Estos males van dañando de forma rápida o lenta las estructuras y las funciones en el sistema nervioso, sin que por el momento podamos hacer nada por detenerlo o enlentecer su avance en la mayoría de los casos.²⁶

El Sistema Nervioso Central que comprende el cerebro, medula espinal y nervios periféricos está compuesto por ácidos grasos insaturados y hierro, debido a su alto contenido de lípidos adjuntado con una gran actividad metabólica lo hace propenso al daño oxidativo. Se han descrito evidencias en la disminución de la actividad enzimática antioxidante, lo cual el estrés oxidativo contribuye a la peroxidación lipídica, oxidación de proteínas y oxidación del ADN, por ende en la patogénesis de estas enfermedades degenerativas, tales como el Alzheimer, Parkinson y Esclerosis lateral amiotrófica.²⁷

2.2.5. Compuestos fenólicos

Los compuestos fenólicos son uno de los micronutrientes que se originan en el reino vegetal, debido a que son los principales metabolitos secundarios de las plantas con sus diversas estructuras químicas y actividad, así abarcando a más de 8.000 compuestos distintos.²⁸

Son compuestos que contienen uno o más grupos hidroxilos (OH) unido a un anillo aromático (fenil), debido a su estructura química son vulnerables a la oxidación, experimentándolo mucho antes que otras sustancias muy oxidables. Es por ello que les confiere la propiedad antioxidante a pesar de su susceptibilidad a la oxidación, con el fin de combatir la oxidación ocasionada por los radicales libres, productos químicos, luz.^{28,29}

Los fenoles se encuentran en los alimentos de origen vegetal es por ello que son considerados importantes en la dieta, también cumplen funciones metabólicas como en el crecimiento, reproducción de las plantas y en su protección contra agentes externos, estrés, radiación UV y depredadores, además son los encargados del olor y sus características sensoriales de las plantas y alimentos.^{29,30}

2.2.5.1. Ácidos fenólicos

Los ácidos fenólicos son compuestos orgánicos que en su estructura química poseen un anillo aromático unido a uno o más sustituyentes hidrogenados, se pueden encontrar dos tipos de ácidos fenólicos: derivados del ácido benzoico y del ácido cinámico. La presencia de

estos grupos hidroxilos y tener una mayor separación del grupo carbonilo con el anillo fenólico incrementa la capacidad antioxidante de tales compuestos. Los ácidos hidroxicinámicos son más efectivos en el ámbito de actividad antioxidante que los ácidos hidroxibenzoicos.³¹

2.2.5.2. Flavonoides

Los flavonoides son estructuras hidroxiladas en el anillo aromático, lo cual es considerado un polifenol, son compuestos químicos de bajo peso molecular que se encuentran de forma natural en los alimentos como las verduras, frutas, y también en las plantas medicinales.^{30,31}

2.2.5.3. Polímeros fenólicos

Los polímeros fenólicos son específicamente polifenoles, también conocidos como taninos, compuestos de alto peso molecular. Entre los polifenoles tenemos a los difenoles que poseen dos grupos OH en el anillo aromático del benceno como la hidroquinona; y trifenoles que poseen tres grupos OH en su anillo aromático como el ácido gálico.³²

2.2.6. Métodos de evaluación

2.2.6.1. Cuantificación de polifenoles

a. Folin Ciocalteu

El método de Folin Ciocalteu inicialmente fue empleado para la cuantificación de tirosina en proteínas, pero con el pasar del tiempo ha sido modificado para poder analizar compuestos polifenólicos en

distintos tipos de extractos vegetales. El reactivo principal del ensayo consiste de una mezcla de ácidos fosfomolibdico y fosfotúngstico de color amarillo comúnmente denominado “reactivo de FC” y es a partir de la mezcla de ambos ácidos que se producen iones de molibdato y tungsteno. El fundamento de la determinación de vitamina C radica en el poder reductor que ejerce esta vitamina sobre el reactivo Folin-Ciocalteu en medio ácido, tornándolo de color azul, cuya intensidad guarda relación con la concentración de vitamina C.³³

2.2.6.2. Capacidad antioxidante

a. Método DPPH

La técnica del DPPH ((Difenil Picril Hidrazilo) ha sido descrita por años, pero no se utiliza la misma concentración en los medios de reacción, es por ello que no se permite una evaluación precisa. Este método se utiliza para determinar la capacidad antioxidante de alimentos y compuestos sintéticos, consiste en que este radical tiene un electrón desapareado y es de color azul-violeta, decolorándose hacia amarillo pálido por la reacción de la presencia de una sustancia antioxidante, siendo medida espectrofotométricamente a 517 nm. Por diferencia de absorbancia se determina el porcentaje de captación de radical libre DPPH a una concentración de 20 mg/L.³⁴

b. Método ABTS

El método ABTS (azinobis 3-etilbenzotiazolina-6-acido sulfónico) es la capacidad de un antioxidante para la cuantificación de la decoloración del radical ABTS. Esto consiste en la interacción con especies donantes de hidrógeno o de electrones, este radical absorbe a una longitud de onda de 734nm y se genera por una reacción de oxidación del ABTS. Los resultados se expresan como equivalentes de Trolox o TEAC mediante la construcción de una curva patrón usando como antioxidante Trolox.³⁵

III. HIPÓTESIS

Hipótesis Implícita

IV. METODOLOGIA

4.1. Diseño de investigación

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

4.1.1. Obtención de la droga vegetal

La especie vegetal fue recolectada en el distrito de Chimbote, provincia del Santa, luego se trasladó al laboratorio respectivo de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

El estudio se realizó con las hojas de *Lantana camara* (Mestranza) en óptimo estado de desarrollo vegetativo y fitosanitario. Estas hojas fueron secadas en una estufa a 45°C durante 5 horas y pulverizadas en un hasta obtener partículas finas para finalmente ser almacenadas a 4 °C hasta que se realizó los tipos de extractos.

4.1.1.1. Obtención del extracto hidroalcohólico (extracción exhaustiva)

Para realizar la extracción se utilizó la muestra seca y triturada, se pesó exactamente cerca de 0.25 g, se añadió 15 mL de metanol al 80% + ácido fórmico al 0,1%. El tubo se envolvió con papel de aluminio y luego se colocó sobre el agitador magnético por un periodo de tiempo de 30 minutos, luego se llevó a la centrifuga a 6000 rpm (revoluciones) durante 5 minutos, se separó el sobrenadante y se colocó en una fiola de 50 mL (envuelto con papel de aluminio), este proceso de extracción se

realizó 3 veces, finalmente se llevó a volumen con el solvente y se guardó en congelador hasta el momento del análisis respectivo.

4.1.1.2. Preparación de la muestra seca en infusión

En un vaso de precipitación se colocó 200 mL de agua tipo II, se llevó a calor hasta su ebullición y a continuación se retira, luego se agregó 1.01 gramos de muestra pulverizada, posteriormente se cubrió con papel aluminio y se dejó en reposo por un periodo de tiempo de 5 minutos, finalmente se filtró y se dejó enfriar para su posterior análisis.

4.1.1.3. Preparación de la muestra seca en decocción

En un vaso de precipitación se colocó 200 mL de agua tipo II, se agregó 1.05 gramos de muestra y se sometió a ebullición por un periodo de tiempo de 10 minutos, se cubrió con papel aluminio, finalmente se filtró y se dejó enfriar para su posterior análisis.

4.1.2. Determinación de polifenoles totales

En una fiola de 10 mL se colocó 2.5 mL de agua tipo II, se agregaron las muestras estándar para la curva de calibración. Se agregó 100 μ L del extracto metanólico 80%, infusión y decocción, luego se adicionó 500 μ L de reactivo de Folin ciocalteu y se dejó reposar en oscuridad por un periodo de tiempo de 5 minutos. Después se agregó 2 mL de carbonato de sodio al 10%, seguidamente se aforó con agua tipo II y se dejó en oscuridad por 90 minutos. Luego se realizó la lectura a $\lambda=700$ nm en el espectrofotómetro.

Para cada una de las muestras, se realizó la prueba de la concentración para estar dentro de la curva de calibración, como estándar de referencia se utilizó catequina. Los estándares se prepararon a concentraciones de 0,5; 1; 2,5; 5; 10 ppm. (mg/L)

El contenido de fenoles totales fue expresado en mg de catequina/g de material seco. Todas las mediciones se efectuaron por triplicado.

4.1.3. Determinación de actividad antioxidante según el método de DPPH (1,1-difenil-2-picril-hidrazilo)

Se pesó 0.023 gr y se aforó con metanol en una fiola hasta 100ml, para obtener una concentración de 0.06 mM, se preparó estándares de Trolox 1, 2, 3 y 4, con diluciones de 0.05, 0.1, 0.2, 0.4, 0.8 mM.

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 515 nm para obtener la absorbancia a tiempo cero (DPPH t0), luego de ello se le agregó 50 µL del extracto metanólico, infusión y decocción, y se colocó a oscuridad por un tiempo de 15 minutos para que reaccione, finalmente se llevó nuevamente al espectrofotómetro y 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.

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

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

4.2. Población y muestra.

Población vegetal: Conjunto de hojas de *Lantana camara* (Mestranza)

Muestra vegetal: Se empleó aproximadamente 1kg de las hojas de *Lantana camara* (Mestranza)

Criterios de inclusión.

- Hojas en buen estado vegetativo de *Lantana camara* (Mestranza)

4.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Indicador
Concentración de Polifenoles	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 absorbancia medida en el espectrofotómetro UV/VIS.	mg catequina equivalente/g de hoja seca.
Capacidad antioxidante	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 del método de DPPH según capacidad de secuestro y/o inhibición de radicales libres de acuerdo a valores de absorbancia medida en el espectrofotómetro UV/VIS.	mM trolox equivalente/g de hoja seca.

4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se utilizará 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 y la actividad antioxidante *in vitro*. Los datos obtenidos serán registrados en fichas de recolección de datos.

4.5. Plan de análisis

El análisis de los datos se presentó a través de tablas y gráficos. La tablas indican la actividad antioxidante equivalente a Trolox ($\mu\text{M/g}$ de muestra peso seco y para el contenido promedio de polifenoles expresados mg catequina/g muestra y su desviación estándar. Los gráficos mostrarán la curva de calibración del estándar.

4.6. Matriz de consistencia

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	TIPO DE INVESTIGACIÓN	DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	POBLACIÓN Y MUESTRA
Cuantificación de polifenoles y capacidad antioxidante del extracto de las hojas de <i>Lantana camara</i> (Mestranza)	¿Tendrá contenido de polifenoles totales y actividad antioxidante el extracto de las hojas de <i>Lantana camara</i> (Mestranza)?	Objetivo general: Determinar la concentración de polifenoles y la actividad antioxidante de las hojas de <i>Lantana camara</i> (Mestranza).	Implícita.	Variable dependiente: Actividad antioxidante del extracto de las hojas de <i>Lantana camara</i> (Mestranza). Variable independiente: Cantidad de polifenoles del extracto de las hojas de <i>Lantana camara</i> (Mestranza).	Estudio de tipo descriptivo	Obtención del extracto hidroalcohólico. Determinación de polifenoles. Determinación de la actividad antioxidante	Población vegetal: Conjunto de hojas de <i>Lantana camara</i> (Mestranza) Muestra vegetal: Se emplearon aproximadamente 1kg de las hojas de <i>Lantana camara</i> (Mestranza).

4.7. Consideraciones éticas

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

V. RESULTADOS

5.1. Resultados

Tabla 1: Contenido de polifenoles totales expresados en miligramo de catequina equivalente a gramo de muestra, según el tipo de extracto y parte de la especie *Lantana camara* (Mestranza).

Muestra	Parte de la planta	Tipo de extracto	Polifenoles totales (mg de catequina eq./g de muestra seca)
<i>Lantana camara</i>	Hojas	Metanólico 80%	11.84 ± 0.49
<i>Lantana camara</i>	Hojas	Infusión	17.67 ± 0.65
<i>Lantana camara</i>	Hojas	Decocción	19.07 ± 1.82

Fuente: Datos propios de la investigación

Tabla 2: Tabla 02: Capacidad antioxidante expresado en mM de Trolox equivalente a gramo de muestra, según el extracto y parte de la especie *Lantana camara* (Mestranza).

Muestra	Parte de la planta	Tipo de extracto	DPPH (mM Trolox Eq./g muestra seca)
<i>Lantana camara</i>	Hojas	Metanólico 80%	33.04 ± 0.25
<i>Lantana camara</i>	Hojas	Infusión	85.05 ± 0.92
<i>Lantana camara</i>	Hojas	Decocción	43.81 ± 2.02

Fuente: Datos propios de la investigación

5.2. Análisis de resultados

En la tabla 01 con respecto al contenido de polifenoles totales en la muestra seca de la hoja a partir de: la extracción por decocción se obtuvo 19.07 ± 1.82 /mg de catequina eq./g de muestra seca, en la extracción por Infusión se obtuvo 17.67 ± 0.65 /mg de catequina eq./g de muestra seca, mientras que en el extracto metanólico al 80% se obtuvo 11.84 ± 0.49 /mg de catequina eq./g de muestra seca.

En la tabla 02 con respecto a la capacidad antioxidante de la muestra seca de las hojas a partir de: la extracción por Infusión 85.05 ± 0.92 /mM Trolox eq./g de muestra seca, en la extracción por decocción 43.81 ± 2.02 /mM Trolox eq./g de muestra seca, mientras que en el extracto metanólico al 80%, se obtuvo 33.04 ± 0.25 /mM Trolox eq./g de muestra seca.

En el estudio comparativo de cuatro métodos de extracción de compuestos fenólicos realizado por Hernández I. Lo realizó con diferentes solventes, entre ellos éter, etanol y metanol. Lo cual concluye que con el solvente metanol se extraen altas concentraciones de diversos compuestos fenólicos.³⁶

Existen estudios en el que la elevación de la temperatura influye con respecto al contenido de polifenoles totales y la capacidad antioxidante, en que podría ser superior o inferior la composición como los alimentos frescos. El aumento de los compuestos fenólicos por exposición térmica puede deberse a la liberación de ácidos fenólicos a los constituyentes celulares, seguido de una polimerización y oxidación de constituyentes fenólicos. La cocción puede tener un efecto positivo en los compuestos fenólicos y actividad antioxidante, debido

a que presenta una herramienta útil en la prevención de la oxidación enzimática, al desactivar las enzimas que podrían catalizar, como algunas frutas y vegetales que por decocción retienen sus propiedades antioxidantes originales.³⁷

Mahdi B, *et al*³⁸. En el ensayo DPPH que realizó con varias partes de la planta (hojas, flores, raíz, tallo y fruto) reveló que el extracto de la hoja tenía la mayor actividad antioxidante comparable con la Vitamina C (Hoja IC₅₀ = 16.02 ± 0.94 µg/mL; Vitamina C = 6.21 ± 0.04 µg/mL). El contenido total de fenólicos en el extracto de la hoja también es el más alto (245.50 ± 3.54 mg de ácido gálico /g) que se atribuye a la actividad antioxidante del extracto de la hoja de *Lantana camara* en este estudio.

En el estudio elaborado por Stashenko E, *et al*,³⁹ hicieron la comparación y evaluación de la actividad antioxidante *in vitro*, medido en un sistema lipídico modelo (emulsión del ácido linoleico), a la misma concentración, e.g. 10 g/L de los aceites esenciales de tres plantas de la familia Verbenaceae, en el que el aceite esencial de la especie *Lantana camara*, mostró un efecto protector igual o mayor que la vitamina E o el Butil hidroxil anisol (BHA)

En un estudio de Guerrero P y Pozo K,⁴⁰ con respecto a la actividad antioxidante del aceite esencial de *Lantana camara*, en la capacidad captadora de radicales DPPH se obtuvo una concentración de (IC₅₀) 107.12 ± 1.52ul/mL, y en la capacidad captadora de radicales libres ABTS se obtuvo una concentración de (IC₅₀) 0.483 ± 0.0012ul/mL.

Para la determinación de polifenoles totales presentes en la especie vegetal *Lantana camara* (Mestranza), el cual se realizó mediante el método Folin Ciocalteu, este método se basa en que los compuestos fenólicos presentes en la muestra reaccionan con el reactivo, en el que contiene una mezcla de tungsteno sódico y molibdato sódico en ácido fosfórico, que al reaccionar con los fenoles van a originar complejos fosfomolibdico-fosfotúngstico. Al realizarse la transferencia de electrones cambia a pH básico y se va a reducir a fosfomolibdico-fosfotúngstico en óxidos por lo que va a dar lugar a una coloración azul intenso, cuya absorbancia es dependiente de la concentración de los polifenoles de la muestra, por ende este color es proporcional al número de grupos hidroxilo de la molécula.^{41,42}

Para la determinación de la capacidad antioxidante de la especie vegetal *Lantana camara* (Mestranza), se realizó mediante el método DPPH (2,2-difenil-1-picrilhidrazilo), este método se consiste en que radical tiene un electrón desapareado y tiene una coloración purpura que se pierde progresivamente por reacción con sustancias antioxidantes, dando una coloración amarillo pálido, La decoloración del radical se determina a 517 nm y la cuantificación se realiza por lo general, empleando soluciones patrón de Trolox.⁴³ Comparado con otros métodos, el ensayo de DPPH tiene muchas ventajas, tales como buena estabilidad, sensibilidad creíble, la simplicidad y la viabilidad.⁴⁴

VI. CONCLUSIONES

- ✓ Se determinó el contenido de polifenoles de las hojas de *Lantana camara* mediante el método de Folin-ciocalteu, en que por medio de la extracción por decocción se obtuvo la mayor concentración de 19.07 ± 1.82 /mg de catequina eq./g de muestra seca, seguido de la extracción por infusión y por último el extracto metanolico al 80%. Las hojas de la especie vegetal *Lantana camara* (Mestranza) si contiene compuestos fenólicos.
- ✓ Se comprobó la actividad antioxidante de las hojas de *Lantana camara* mediante el método DPPH, en que por medio de la extracción por infusión se obtuvo la mayor concentración de 85.05 ± 0.92 /mM Trolox eq/g de muestra seca, seguido de la extracción por decocción y por último el extracto metanolico al 80%. Las hojas de la especie vegetal *Lantana camara* (Mestranza) si tiene capacidad antioxidante.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Organización Mundial de la Salud. 56ª Asamblea Mundial de la Salud. Medicina tradicional [PDF en línea] 2003. [Citado el 11 de Septiembre del 2018] Disponible en: http://apps.who.int/gb/archive/pdf_files/WHA56/sa5618.pdf
2. Organización Mundial de la Salud. Estrategia de la OMS sobre medicina tradicional 2014-2023. [Internet] 2013. [Citado el 11 de Septiembre del 2018] Disponible en: <http://apps.who.int/medicinedocs/documents/s21201es/s21201es.pdf>
3. Echevarría A, et al. Evaluación de la capacidad antioxidante y metabolitos secundarios de extractos de dieciséis plantas medicinales. [Revista en línea] Revista Ciencia UNEMI; Ecuador: 2016 [Citado el 11 de Septiembre del 2018] 9(20): 29-35. Disponible en: <http://ojs.unemi.edu.ec/index.php/cienciaunemi/article/view/344/297>
4. Padilla f, Rincón A, Bou L. Contenido de polifenoles y actividad antioxidante de varias semillas y nueces. [Revista en línea] Archivos Latinoamericanos de Nutrición. 2008. [Citado el 11 de Septiembre del 2018] 8(3): Disponible en: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222008000300014
5. Gonzales M, Betancourt M, Ortiz R. Daño Oxidativo y Antioxidantes. [Revista en línea] Revista Bioquímica. México: 2000. [Citado el 11 de Septiembre del 2018] 25(1). Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/576/57611797001.pdf>

6. Revisión bibliográfica sobre *Lantana camara* l. Una amenaza para la ganadería. [Revista en línea] Revista de Fitosanidad; Cuba: 2003 Diciembre. [Citado el 13 de Septiembre del 2018] 7(4): Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/2091/209118173010.pdf>
7. Venegas A. Efecto del aceite esencial de *Lantana cámara* L. sobre el crecimiento de *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli*. [Tesis] Trujillo, Perú: Universidad Nacional de Trujillo; 2015. [Citado el 18 de Septiembre del 2018] Disponible en: <http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/4609/Venegas%20%20Del%20Castillo%2c%20Alan.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
8. Pérez A. Efecto larvicida de diferentes concentraciones del extracto etanólico de *Lantana camara* (Verbenaceae) en una población natural de *Aedes aegypti*, bajo condiciones experimentales. [Tesis] Trujillo, Perú: Universidad Nacional de Trujillo; 2017. [Citado el 18 de Septiembre del 2018] Disponible en: <http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/9015/P%C3%A9rez%20Cruz%2c%20Andrea%20Lucero.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
9. Galvis D. Evaluación del efecto de embriofetotoxicidad de extractos de *Lantana camara* en roedores. [Tesis] Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia; 2014. [Citado el 18 de Septiembre del 2018] Disponible en: <http://www.bdigital.unal.edu.co/49338/1/1052387544.2015.pdf>
10. Guevara L, Andrio E, Cervantes F, et al. Efecto bioinsecticida de extracto etanólico de higuera (*Ricinius communis* L) y lantana (*Lantana camara* L) sobre mosca blanca (*Bemisia tabaci* Genn) en tomate. [Revista en línea]

Revista de Ciencias Naturales y Agropecuarias. Bolivia: 2015 [Citado el 18 de Septiembre del 2018] 2(3): 428-434. Disponible en: http://www.ecorfan.org/bolivia/researchjournals/Ciencias_Naturales_y_Agropecuarias/vol2num3/Ciencias%20Naturales%20y%20Agropecuarias%20Vol%202%20Num%203%20Final_12.pdf

11. Valdéz A, Delgado E, Ramírez J. Actividad adulticida y composición química del aceite esencial de hojas de *Lantana camara* sobre *Drosophila melanogaster*. [Revista en línea] Revista MASKANA. Ecuador: 2018. [Citado el 18 de Septiembre del 2018] 9(1): 21-30. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Adrian_Valdez2/publication/326046671_Actividad_adulticida_y_composicion_quimica_del_aceite_esencial_de_hojas_de_Lantana_camara_sobre_Drosophila_melanogaster/links/5b38f9eda6fdcc8506e702f4/Actividad-adulticida-y-composicion-quimica-del-aceite-esencial-de-hojas-de-Lantana-camara-sobre-Drosophila-melanogaster.pdf?origin=publication_detail
12. Matienzo Y, Ramos B, Rijo E. Revisión bibliográfica sobre *Lantana camara* l. Una amenaza para la ganadería. [Revista en línea] Revista de Fitosanidad; Cuba: 2003 Diciembre. [Citado el 20 de Septiembre del 2018] 7(4): Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/2091/209118173010.pdf>
13. Cadenas W. Evaluación de Etefón sobre el rendimiento de esquejes de exportación en variedades ornamentales de *Lantana* (*Lantana camara*); Villa Canales, Guatemala. [Tesis] Guatemala: Universidad Rafael Landívar; 2015.

[Citado el 07 de Julio del 2018] Disponible en:
<http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesiseortiz/2015/06/03/Cadenas-Walter.pdf>

14. Romeu C, Telce A, Gonzales A. *Lantana camara* L. Algunas características y propiedades. [Revista en línea] Revista de Fitosanidad; Cuba: 2001 Septiembre. [Citado el 18 de Junio del 2018] 5(3). Disponible en:
<http://www.actaf.co.cu/revistas/fitosanidad/2001/2001-5-3/Art.%206.pdf>
15. Lopez M, Aguilar A, Aguilar S, Xolalpa S. Las verbenaceae empleadas como recurso herbolario en México: una revisión etnobotánica-médica. [Revista en línea] Revista Polibotánica. México: 2017. [Citado el 20 de Junio del 2017] 44: 195-216. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/polib/n44/1405-2768-polib-44-195.pdf>
16. Lozano J, Barrios M, Pedrosa A. Radicales libres y antioxidantes, realidades y perspectivas. [Revista en línea] Revista Archivo Médico de Camagüey [Citado el 26 de Junio de 1(2): Disponible en:
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-02551997000200009
17. Delgado L, Betanzos G, Sumaya T. Importancia de los antioxidantes dietarios en la disminución del estrés oxidativo. [Revista en línea] Revista de Investigación y Ciencia. México: 2010. [Citado el 27 de Junio del 2018] 50: 10-15 Disponible en:
https://www.uaeh.edu.mx/investigacion/icsa/LI_NutriMole/Gabriel_Bet/importancia.pdf

18. Corrales L, Muñoz M. Estrés oxidativo: origen, evolución y consecuencias de la toxicidad del oxígeno [Artículo en línea] 2012. [Citado el 28 de Junio del 2018] 10(18): 214-225. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/nova/v10n18/v10n18a08.pdf>
19. Rodríguez J, Menéndez J, Trujillo Y. Radicales Libres en la Biomedicina y Estrés Oxidativo. [Revista en línea] Revista Cubana de Medicina Militar. Cuba: 2001. [Citado el 28 de Junio del 2018]. 30(1): 36-44. Disponible en: http://www.bvs.sld.cu/revistas/mil/vol30_1_01/mil07100.pdf
20. Guerra, E. Estrés oxidativo, enfermedades y tratamientos antioxidantes. [Revista en línea] Medicina Interna; 2001. [Citado el 01 de Julio del 2018]. 6 (18):326-335. Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/ami/v18n6/revision1.pdf>
21. Gonzales M, Betancourt M, Ortiz R. Daño Oxidativo y Antioxidantes [Revista en línea] Revista de Bioquímica; México: 2000. [Citado el 03 de Julio del 2018] 25(1): 3-9. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/576/57611797001.pdf>
22. Zamora J. Antioxidantes: Micronutrientes en lucha por la salud. [Revista en línea] Revista Chilena de Nutrición; Chile: 2007. [Citado el 09 de Julio del 2018]. 34(1): Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182007000100002
23. Coronado M, Vega S, Gutiérrez R, Vásquez M, Radilla C. Antioxidantes: perspectiva actual para la salud humana. [Revista en línea] Revista Chilena de

- Nutrición; Santiago, Chile: 2015. [Citado el 10 de Mayo del 2018] 42(2): 206-212. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182015000200014
24. Venereo J. Daño oxidativo, radicales libres y antioxidantes. [Revista en línea] Revista Cubana de Medicina Militar; Ciudad de Habana, Cuba: 2002. [Citado el 30 de Mayo del 2019] 31(2): 126-33 Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-65572002000200009
25. Mayor R, Estrés Oxidativo y Sistema de Defensa Antioxidante. [Revista en línea] Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo; Asunción, Paraguay: 2010. [Citado el 30 de Mayo del 2019] 5(2): 23-29. Disponible en: <http://scielo.iics.una.py/pdf/imt/v5n2/v5n2a05.pdf>
26. Torrell G. Los principales problemas de salud: Enfermedades neurodegenerativas. [Artículo en línea] Actualización de Medicina de Familia; Barcelona, España: 2015. [Citado el 05 de Julio del 2018] 11(7): 374-383. Disponible en: http://amf-semfyc.com/web/downloader_articuloPDF.php?idart=1450&id=02_Julio_2015.pdf
27. Martínez J, et al. Radicales libres y estrés oxidativo en las enfermedades neurodegenerativas. [Revista en línea] 2010 [Citado el 05 de Julio del 2018] 43-59. Disponible en:

[https://www.researchgate.net/publication/265886313 Radicales libres y estres oxidativo en las enfermedades neurodegenerativas](https://www.researchgate.net/publication/265886313_Radicales_libres_y_estres_oxidativo_en las enfermedades neurodegenerativas)

28. Gimeno E: Compuestos fenólicos: Un análisis de sus beneficios para la salud. [Revista en línea] Revista de la Oficina de Farmacia; España: 2004. [Citado el 02 de Julio del 2018] 23(6): 80-84. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-compuestos-fenolicos-un-analisis-sus-13063508>
29. Peñarrieta J, Tejada L, Mollinedo P, Vila J, Bravo J. Compuestos fenólicos y su presencia en alimentos. [Revista en línea] Revista Boliviana de Química; Bolivia: 2014. [Citado el 03 de Julio del 2018] 31(2) 68-81. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/4263/426339682006.pdf>
30. Porras A, Lopez A. Importancia de los grupos fenólicos en los alimentos. [Artículo en línea] México: 2009. [Citado el 03 de Julio del 2018] 3(1): 121-134. Disponible en: [https://www.udlap.mx/WP/tsia/files/No3-Vol-1/TSIA-3\(1\)-Porras-Loaiza-et-al-2009.pdf](https://www.udlap.mx/WP/tsia/files/No3-Vol-1/TSIA-3(1)-Porras-Loaiza-et-al-2009.pdf)
31. Tránsito L. Flavonoides. [Revista en línea] Fitoterapia Elsevier. 2002. [Citado el 04 de Julio del 2018] 21(4):108-113. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-pdf-13028951>
32. Palencia Y. Sustancias Bioactivas en los Alimentos. [PDF en línea] Editorial Integral, Madrid, España: 2002. [Citado el 06 de Julio del 2018] 1-9 Disponible en: http://www.unizar.es/med_naturista/bioactivos%20en%20alimentos.pdf
33. Muñoz O, *et al*, Nuevo Acercamiento A La Interacción Del Reactivo De Folin-Ciocalteu Con Azúcares Durante La Cuantificación De Polifenoles Totales.

- [Revista] 2017. [Citado el 06 de Julio del 2018] 20(2): 23-28. Disponible en:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1405888X17300037>
34. Guija E, Inocente M, Ponce J, Zarzosa E. Evaluación de la técnica 2,2-Difenil-1-Picrilhidrazilo (DPPH) para determinar capacidad antioxidante. [Revista en línea] Horizonte Médico; Lima, Perú: 2015. [Citado el 25 de Septiembre del 2018] 15(1): 57-60. Disponible en:
<http://www.scielo.org.pe/pdf/hm/v15n1/a08v15n1.pdf>
35. Londoño J. Antioxidantes: importancia biológica y métodos para medir su actividad. [Revista en línea] [Citado el 28 de Septiembre del 2018] 9: Disponible en:
<http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/133/3/9.%20129-162.pdf>
36. Izquierdo A. Estudio comparativo de cuatro métodos de extracción de compuestos fenólicos de bayas de *Vitis vinifera*. [Internet] 2011.[Citado el 03 de Diciembre del 2018] Disponible en:
<http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/111142>
37. Taype 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; Huancayo, Perú: 2017. [Citado el 30 de Mayo del 2019]. Disponible en:
<http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/1592/Taipe%20Quispe%20-%20TESIS%20%282%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

38. Mahdi B, *et al.* Antioxidant activity of methanol extracts of different parts of *Lantana camara*. [Revista] Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine; 2012. [Citado el 03 de Diciembre del 2018] 2(12): 960-965 Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3621472/>
39. Stashenko E, Jaramillo E, Martínez J. Comparación de la composición química y de la actividad antioxidante *In Vitro* de los metabolitos secundarios volátiles de plantas de la familia Verbenaceae. [Revista] Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales; Colombia: 2003. [Citado el 03 de Diciembre del 2018] 22(105): Disponible en: http://www.accefyn.com/revista/Vol_27/105/8-COMPARACION.pdf
40. Guerrero P, Pozo K. Evaluación de la actividad antioxidante bioautográfica de cinco variedades de aceites esenciales andinos (*Aristeguietia glutinosa*, *Myrcianthes rhopaloides*, *Ambrosia arborescens*, *Lantana camara*, *Minthostachys mollis*). [Tesis] Universidad Politécnica Salesiana Sede Quito; Quito, Ecuador: 2016. [Citado el 03 de Diciembre del 2018] Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/12184/1/UPS-QT09500.pdf>
41. García E. Fernández I. Fuentes A. Determinación de los polifenoles totales por el método de Folin-Ciocalteu. [PDF en línea]. Universidad Politécnica de Valencia; España: [Citado el 03 de Diciembre del 2018]. Disponible en: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/52056/Garcia%20Martínez%20et%20al.pdf?sequence=1>
42. Villanueva J. Cuantificación de polifenoles totales en flor de *Senna reticulata*. [Tesis]. Universidad católica los Ángeles de Chimbote; Perú: 2016. [Citado el

03 de Diciembre del 2018]. Disponible en:

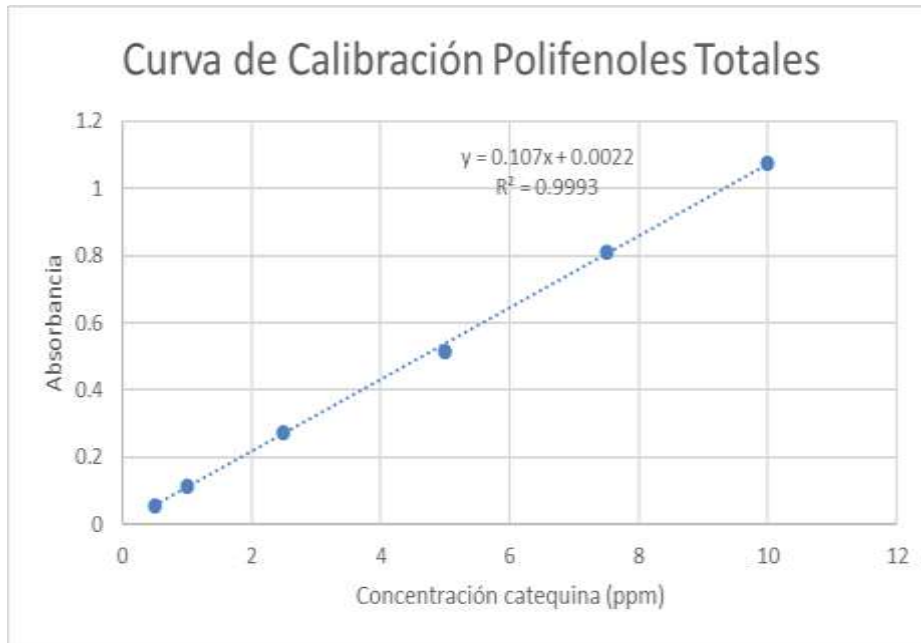
http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/386/POLIFENPOLES_FOLIN_CIOCALTEU_VILLANUEVA_ALAYO_JAREK_BRYAN.pdf?sequence=1

43. Ramos E, Castañeda B, Ibáñez L. Evaluación de la capacidad antioxidante de plantas medicinales peruanas nativas e introducidas. [Revista en línea] Revista de la Academia Peruana de Salud; Lima, Perú:2008. [Citado el 03 de Diciembre del 2018]. 15(1): 42-46. Disponible en: http://sisbib.unmsm.edu.pe/BVRevistas/rev_academia/2008_n1/pdf/a11v15n1.pdf
44. Ojeda K. Estudio fitoquímico y actividad biológica de plantas utilizadas en medicina mapuche. [Tesis] Universidad Austral de Chile; Valdivia, Chile: 2013. [Citado el 03 de Diciembre del 2018]. Disponible en: <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2013/fco.39e/doc/fco.39e.pdf>

ANEXOS

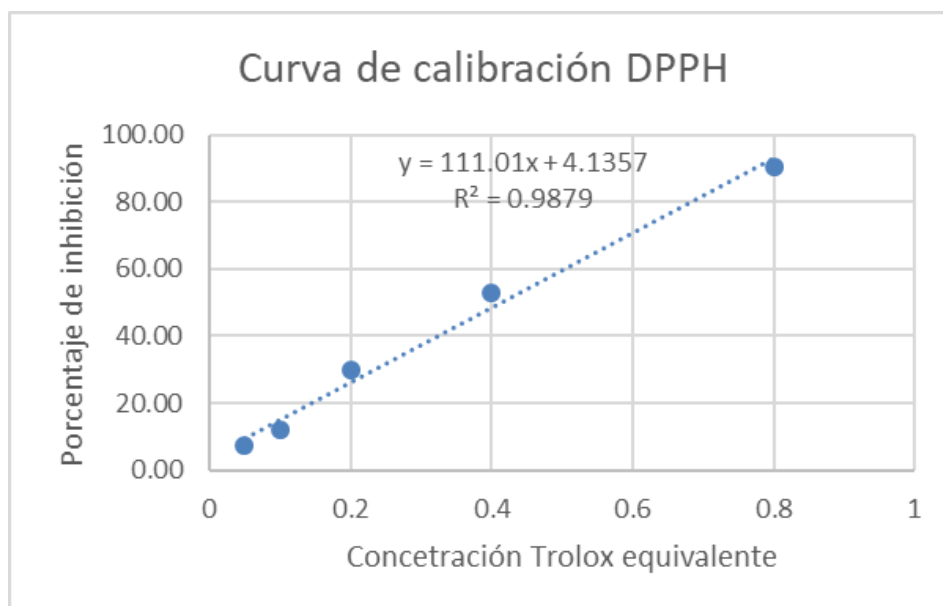
Anexo 01

Grafico 01: Curva de calibración de polifenoles totales



Fuente: Datos propios de la investigación

Grafico 02: Curva de calibración de DPPH (2,2- difenil-1-picrilhidrazilo)



Fuente: Datos propios de la investigación

Anexo 02

CONSTANCIA DE LA DETERMINACIÓN TAXONÓMICA DE LA ESPECIE VEGETAL

	Herbarium Truxillense (HUT) Universidad Nacional de Trujillo Facultad de Ciencias Biológicas Jr. San Martín 392, Trujillo - Perú	
---	--	---

Constancia N 33 – 2017

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

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

División : Angiospermae
Clase : Dicotyledoneae
Orden : Lamiales
Familia : Verbenaceae
Género : *Lantana*
Especie : *L. camara* L.

Muestra alcanzada a este despacho por CYNTHIA GUADALUPE LÓPEZ JARAMILLO, identificado con DNI N° 70375921, con domicilio legal en Av. Alameda Mz. L', Lote- 8, Zona Reubicación; estudiante procedente de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, cuya determinación taxonómica servirá para la realización del proyecto de investigación para optar el grado de Bachiller: "Efecto antiinflamatorio del extracto de hojas de *Lantana cámara*"

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

Trujillo, 19 de Junio del 2017



Dr. JOSE MOSTACERO LEON
Director del Herbario HUT

cc. Herbario HUT

Anexo 03

EVIDENCIAS DE LA EXTRACCIÓN EXHAUSTIVA



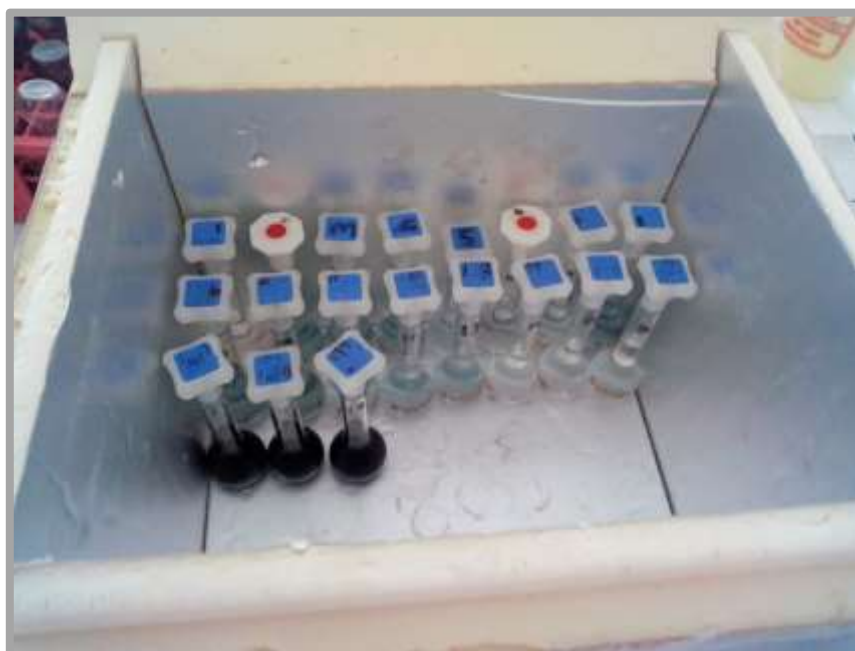
EVIDENCIAS DE LA EXTRACCIÓN POR INFUSIÓN



EVIDENCIAS DE LA EXTRACCIÓN POR DECOCCIÓN



EVIDENCIAS DE LA CUANTIFICACION DE POLIFENOLES TOTALES



EVIDENCIAS DE LA CAPACIDAD ANTIOXIDANTE

