



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
DE CHIMBOTE

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA PROFESIONAL DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA

**CAPACIDAD ANTIOXIDANTE Y CONTENIDO DE
POLIFENOLES TOTALES EN *Ficus máxima mill.* (Pati)**

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

AUTOR:

APONTE FLORES DANIEL NOE

ASESOR:

Mgr. LIZ ELVA ZEVALLOS ESCOBAR

CHIMBOTE - PERÚ

2018

1. TÍTULO

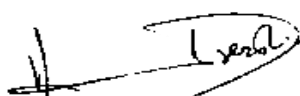
**CAPACIDAD ANTIOXIDANTE Y CONTENIDO DE
POLIFENOLES TOTALES EN *Ficus máxima mill* (Pati)**

JURADO EVALUADOR DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN



Dr. Jorge Luis Díaz Ortega

PRESIDENTE



**Mgtr. Teodoro Walter Ramirez
Romero**

MIEMBRO



Mgtr. Edison Vasquez Corales

MIEMBRO



Mgtr. Liz Elva Zevallos

Escobar

ASESOR

AGRADECIMIENTO

Agradecer a Dios porque él fue quien me dio la vida; quien me guía y encamina mis pasos, por ayudarme cada día a seguir con mis planes y proyectos, enseñándome a enfrentar las adversidades y momentos de debilidad.

A mis padres Daniel Aponte y Fausta Flores quienes fueron el motivo de seguir adelante, con sus represiones y sus consejos me ayudaron a formarme como persona y profesional, y sobre todo inculcarme en las cosas de Dios enseñándome a nunca apartarme de él.

A mis hermanos por su ayuda incondicional, sus consejos y sobre todo sus experiencias vividas a enseñarme a no equivocarme, y a seguir adelante hasta terminar todo lo planeado.

A mi asesora Mgtr. Q.F. Liz Elva Zevallos Escobar, por su ayuda constante y sobre todo paciencia, por ser como es, profesional y buen ser humano.

DEDICATORIA

El presente informe de investigación lo dedico a mis padres, personas a quien admiro mucho por afrontar todo juntos y no apartarse de Dios y sobre todo consolidando su amor siempre, formando una familia unida.

A mis hermanos, personas que estuvieron siempre conmigo con sus consejos y ayuda sin esperar nada a cambio, enseñándome a corregir todo lo negativo.

A todas las personas que me apoyaron en el transcurso de esta carrera, que siempre estuvieron aconsejándome y que nunca deje de luchar hasta cumplir mis sueños y metas.

EPÍGRAFE

“El éxito no se da la noche a la mañana. Es cuando cada día eres un poco mejor que el día anterior. Todo suma”.

Dwayne Johnson

RESUMEN

Introducción: Debido al desconocimiento de la población sobre las características fitoquímicas y antioxidantes de algunas especies vegetales y sus efectos que ayudarían en la salud, nace el motivo de realizar la identificación polifenoles totales del vegetal en selección del género *Ficus*, de la especie *maxima* Mill. Procedente del borde del río Chiuràn del caserío de Colcap, distrito de Jimbe, provincia de Santa, Región de Ancash.

Objetivos: determinar la actividad antioxidante y contenido de polifenoles en las hojas de *Ficus maxima* Mill.

Metodología: Determinación de la actividad antioxidante según el método de DPPH (2,2, Difenil-1-Picril Hidracilo) cuyo estándar de referencia se utilizó Trolox y para la determinación de polifenoles totales según el método de Folin – Ciocalteu.

Resultados: La cantidad de polifenoles totales expresados en mg de catequina eq/ g de muestra seca, donde en el extracto metanólico se obtuvo 14.31 ± 0.20 , en infusión se observó 13.73 ± 0.39 y el extracto acuoso sometido a decocción se obtuvo 18.67 ± 0.47 . Presentando mayor cantidad en extracción por decocción, del mismo modo para la determinación de la capacidad antioxidante para el extracto metanólico fue 443.63 ± 1.09 , en infusión 41.38 ± 1.81 , y la muestra sometida a decocción fue 44.54 ± 0.78 expresados en mM Trolox eq / g de muestra seca, siendo en el extracto metanólico de mayor concentración.

Conclusión: se logró determinar la capacidad antioxidante y contenido de polifenoles totales en las hojas de *Ficus maxima* Mill.

Palabras claves: capacidad antioxidante, polifenoles totales, *Ficus maxima* Mill.

ABSTRACT

Introduction: Due to the ignorance of the population about the phytochemical and antioxidant characteristics of some plant species and their effects that would help in health, the reason for carrying out the identification of total polyphenols of the plant in selection of the genus *Ficus*, of the maximum species mill. From the Chiuràn river edge of the Colcap hamlet, Jimbe district, of Santa province, Ancash region. **Objectives:** to determine the antioxidant activity and polyphenol content in *Ficus maximum* mill leaves. Methodology: Determination of antioxidant activity according to the method of DPPH (2,2, Diphenyl-1-Picril Hydracil) whose reference standard was used Trolox and for the determination of total polyphenols according to the Folin-Ciocalteu method. Results: The amount of total polyphenols expressed in mg of catechin eq / g of dry sample, where in the methanolic extract 14.31 ± 0.20 was obtained, in infusion 13.73 ± 0.39 was observed and the aqueous extract subjected to decoction was obtained 18.67 ± 0.47 . Presenting more quantity in extraction by decoction, in the same way for the determination of the antioxidant capacity for the methanolic extract was 443.63 ± 1.09 , in infusion 41.38 ± 1.81 , and the sample subjected to decoction was 44.54 ± 0.78 expressed in mM Trolox eq / g of dry sample, being in the methanol extract with the highest concentration. Conclusion: the antioxidant capacity and content of total polyphenols in *Ficus maxima* Mill leaves were determined.

Key words: antioxidant capacity, total polyphenols, *Ficus maxima* Mill.

INDICE

AGRADECIMIENTO	iv
DEDICATORIA	v
EPIGRAFE	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
INDICE DE GRÁFICOS Y TABLAS	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	4
2.1. ANTECEDENTES	4
2.2. BASES TEÓRICAS	6
III.HIPOTESIS	12
IV.METODOLOGÍA	13
4.1 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	13
4.2. UNIVERSO Y MUESTRA	15
4.3. DEFINICIÓN Y OPERACIÓN DE VARIABLES	16
4.4. TÉCNICA E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS..	17
4.5. PLAN DE ANALISIS	17
4.6 MATRIZ DE CONSISTENCIA	18
4.7 PRINCIPIOS ÉTICOS	19
V. RESULTADOS.....	20
5.1. RESULTADOS	20
5.2. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	22
VI. CONCLUSIONES	27
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	28
ANEXOS	

INDICE DE GRÁFICOS Y TABLAS

GRÁFICO 1: Curva de calibración de polifenoles totales utilizando catequina como estándar a 700 nm.

GRÁFICO 2: Curva de calibración del DPPH utilizando Trolox como estándar a 515 nm.

TABLA 1: Contenido de polifenoles totales en el extracto de las hojas *Ficus máxima mill* (Pati)

TABLA 2: Capacidad Antioxidante de las hojas *Ficus máxima mill* (Pati)

I. INTRODUCCIÓN

En los últimos años el interés científico ha ido incrementando, orientándose a las investigaciones de plantas medicinales, si bien es cierto que desde tiempos remotos se vienen utilizando para tratar enfermedades siendo este transmitido de generación en generación, así mismo teniendo en cuenta que se obtienen menos efectos colaterales que los nuevos fármacos, también la posibilidad de diferentes formas en las que se utilizan, extendiéndose desde las preparaciones de decocciones e infusiones en los territorios provinciales y las naciones pobres, a través de elementos fitoterapéuticos, hasta la obtención de metabolitos secundarios para la creación y elaboración de fármacos necesarias para la industria farmacéutica. ^(1,2)

Los estudios etnobotánicos son la base para el desarrollo de programas destinados a obtener el máximo conocimiento sobre el uso de la medicina tradicional, el enriquecimiento del patrimonio cultural y el mejor uso del patrimonio de las plantas medicinales. ⁽³⁾

Es ampliamente conocida la utilización empírica de las plantas como agentes de la salud en múltiples culturas del mundo transmitidas a través de generaciones. Cuyo saber previo ha ido perfeccionando a lo largo del tiempo, por el rigor científico de ensayos químicos con el fin de buscar los principios activos para explicar de forma racional el uso terapéutico de una planta; permitiendo su empleo, en el método de análisis y científico.

Por mucho tiempo el objetivo de los estudios fitoquímicos estuvo centrado en la búsqueda de compuestos, es así que los profesionales de la salud, nos toca el deber de contribuir con nuestros conocimientos científicos y hacer extensivo las propiedades curativas de nuestras especies que puedan abarcar el mercado interno y externo. ⁽⁴⁾

En la actualidad, se conoce que hay entre 35.000 y 70.000 especies de plantas que han sido utilizadas con fines medicinales en todo el mundo según la organización mundial de la salud (OMS), su utilidad radica en que pueden ser la respuesta natural a diferentes enfermedades y por lo que puede adquirirse fácilmente. ⁽⁵⁾

En este tiempo, se comprende que tanto las causas ecológicas como la admisión de un contaminante o incluso a causa de nuestra propia digestión, surgen algunas moléculas que pueden causarnos daño. ⁽⁶⁾

Sobre esta circunstancia, se elaboró una metodología mundial sobre el régimen alimenticio, la acción física y el bienestar. Está comprobado que el consumo de frutas y verduras se relaciona con una baja frecuencia de tipos específicos de infección debida al impacto defensivo de los compuestos presentes en estos alimentos de punto de partida característico. Esto hace que la necesidad de adquirir datos sobre el análisis fitoquímico y el refuerzo celular de los productos antioxidantes tenga una utilización más destacada en diversas investigaciones. El cuerpo humano a través de su trabajo metabólico normal forma Especies Reactivas de oxígeno, que cuando se encuentran en la sobreabundancia pueden dañar las macromoléculas orgánicas, como ejemplo, ADN, lípidos, azúcares y proteínas. ⁽⁷⁾

Estos antioxidantes naturales están disponibles para todos los efectos, en todas las plantas. La oxidación de moléculas biológicas y tejidos, es inducida por el oxígeno activo e intervenida por radicales libres, siendo la razón de la tasa expandida de enfermedades degenerativas en las personas, por lo tanto el uso y consumo racional de especies exquisitas en antioxidantes mejoraría notablemente en nuestra calidad de vida.

⁽⁸⁾

Este interés ha hecho vital la mejora de una nueva metodología sistemática lista para tratar con redes más desconcertantes en las que se encuentran estas mezclas, a la luz de los datos que se originan en la lista etnobotánica de fuentes, esperamos atraer la probabilidad de que esta especie de planta pueda ser utilizado razonablemente como una opción útil protegida con impactos seguros en el tratamiento de enfermedades; de la misma manera, contribuyen con información y datos para futuras investigaciones, además, a través de exámenes que brindan a la población un mayor alcance de seguridad para su uso convencional, ya que pueden tener una capacidad comparativa con los refuerzos celulares endógenos entregados por la forma de vida, que propone que al consumirlos, se pueden evitar enfermedades asociadas al estrés. La importancia de este trabajo radica en determinar la capacidad antioxidante por el método DPPH y la concentración de polifenoles totales por el método de Folin- ciocalteu. El análisis descriptivo se presentó a través de tablas y gráficos. ⁽⁹⁾

El presente estudio tiene como objetivos:

Determinar la capacidad antioxidante de las hojas secas de *Ficus maxima* Mill (**Pati**).

Determinar el contenido de polifenoles en las hojas de *Ficus maxima* Mill (**Pati**).

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Antecedentes

Según Quesada y Castaño ⁽¹⁰⁾ en su estudio realizado el 2009 se planteó como objetivo evaluar la posible actividad antihelmíntica de los extractos vegetales. Para ello realizo extractos etanólicos de hojas y frutos de *Ficus obtusifolia Kunth* (Moraceae), se evaluó contra *Toxocara canis* y *Toxocara cati*, y el antimicrobiano, contra *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pyogenes*, *Escherichia coli* y *Proteus vulgaris* Además, se proyectó un estudio fitoquímico para determinar algunos metabolitos y su toxicidad se midió con *Artemia salina*. Donde tuvo como resultado en el extracto etanólico de la fruta mostró mayor la mortalidad de parásitos adultos in vivo y presentó una mayor inhibición embrionaria en huevos., lo que indica que no hay actividad antimicrobiana. Se observó una mayor toxicidad en comparación con A. solución salina a las 24 horas, para el extracto etanólico de hojas y frutas.

La investigación realizada por Tomas et al ⁽¹¹⁾ en el año 2012 donde plantea como objetivo determinar en su estudio fitoquímico metabolitos secundarios y actividad antioxidante en la planta de *Opuntia ficus-indica* donde trabajó con el cladodio gel y pulpa de los frutos del vegetal del distrito Wari del Departamento de Ayacucho. Se obtuvo como resultado del screening fitoquímico según lo indicado por la estrategia de Cain – Bohmann presencia de taninos catéquicos, saponinas esteroides, flavonoides, cumarinas y alcaloides. Se encontró para la investigación de suplementos según las estrategias de AOAC, magnesio, calcio, fósforo y zinc, se encontraron indicios de hierro y potasio. Las conservas obtenidas con la maceración de la planta estudio, fueron evaluadas por la norma NTS N° 071 MINSA / DIGESA V.01. Se encontró una elevada capacidad antioxidante notable, controlado por la estrategia Brand-Williams modificada por Sandoval.

En su estudio experimental Expósito Paret ⁽¹²⁾ en el año 2017 determina identificar las sustancias químicas presentes en la especie *Ficus carica L.* utilizando pruebas subjetivas de detección fitoquímica, con el método de Rondina y Coussio (porciones A-D), para observar presencia de metabolitos secundarios de diferentes partes del vegetal, frutos y hojas. En el período de septiembre de 2014 a febrero de 2015. Se utilizó material vegetal fresco, que se secó en un par de horas después de su recolección, en una estufa con diseminación de aire a una temperatura inferior a 50 °C. Donde se obtuvo como resultado en la detección fitoquímica de los frutos y hojas de *Ficus carica L.*, presencia de los metabolitos secundarios, por ejemplo, taninos, triterpenos-esteroides, flavonoides, proantocianidinas-catequinas y azúcares decrecientes estructura como la de diferentes naciones.

Márquez ⁽¹³⁾ en su estudio para obtener su grado académico de Magister realizó el estudio fitoquímico de los frutos rojos de las especies vegetales, *Prunus domestica L.*, *Ficus carica L.* y *Vitis vinífera*, conocidas como ciruela, higo y uva, respectivamente. Recolectados en el departamento de Lima e Ica entre los meses de noviembre 2010 a marzo 2011. Se inició su selección y recolección, posteriormente la extracción de las antocianinas se hizo empleando como solvente el metanol. Con el extracto metanólico se realizaron ensayos cromatográficos donde se encontró presencia de antocianinas. Asimismo, se determinó la actividad biológica de las antocianinas mediante la capacidad antioxidante de los frutos, encontrándose que la uva presenta una IC50 ($\mu\text{g/mL}$) de 3,87, el higo una IC50 ($\mu\text{g/mL}$) de 8,50 y la ciruela una IC50 ($\mu\text{g/mL}$) de 13,25.

2.2 Bases teóricas de investigación

Plantas medicinales

Las plantas son vegetales con propiedades terapéuticas que crean elementos llamados metabolitos secundarios (principio activo), que son sustancias que realizan una actividad farmacológica, favorable o adversa sobre el organismo. Su utilidad primordial, ya sea como medicamento o droga es para reducir la dolencia o restablecer el bienestar perdido; es decir, tiende a disminuir o neutralizar la enfermedad. Según sus propiedades farmacológicas se recoge en la farmacopea o es parte de un medicamento preparado y organizado según los principios establecidos. Desde hace tiempo, las plantas medicinales se cultivaban para el consumo casero, algunas de ellas como plantas ornamentales. Actualmente, con la mejora de la tecnología y énfasis en tratamientos alternativos se valora a las plantas medicinales con fines de investigación y determinar un alivio para la salud, como una ayuda a un sin fin de enfermedades. ⁽¹⁴⁾

La Organización Mundial de la Salud ha detallado que el 80% de los habitantes en los países en desarrollo utilizan la medicina natural convencional frente a diferentes patologías de salud. Teniendo en cuenta que el 80% de la población total habita en países en desarrollo, se puede calcular que el 64% utiliza en un método no industrializado para las plantas terapéuticas que se utilizan dentro de la terapéutica habitual. ⁽¹⁵⁾

Uso de plantas medicinales

La medicina tradicional es actualmente parte de la cultura viva, el consumo de plantas medicinales está aumentando debido a su efectividad curativa y comercialización masiva en las ciudades, en algunos de ellos están siendo procesados e industrializados con fines terapéuticos; teniendo en cuenta que según estudios científicos, muchas plantas medicinales tienen ingredientes activos: antioxidantes, antiinflamatorios, principalmente biológicos, psicológicos, culturales y sociales, vinculado a la tradición, las costumbres y las prácticas de conocimiento de la medicina tradicional, algunos más especializados que otros en los que cada habitante o persona utiliza el producto vegetal y si no hemos logrado el alivio recurrimos al médico o viceversa, ya que es parte de la idiosincrasia popular andina. ⁽¹⁶⁾

Las sustancias activas que poseen las especies vegetales en su anatomía (flores, raíces, hojas y semillas), determinan su efecto terapéutico sobre el ser vivo. Cada planta determina su acción de amplio espectro, lo que le conlleva a realizar su función específica. Con diferentes modos de preparación y dosificación, alterando así las funciones fisiológicas, con resultados beneficiosos o perjudiciales a la salud. ⁽¹⁷⁾

El caserío de Colcap posee una amplia gama de flora, gran parte de ella posee propiedades terapéuticas. Donde el uso del recurso es más difundido en la población, se las encuentra en todo su trayecto, lo cual facilita su obtención sin mayores dificultades

El género ficus:

La planta de género *Ficus*, en cuyo interior se calcula una porción de los monstruos del bosque tropical, descrito por sus colosales mediciones, son percibidos por los científicos como segmentos clave para el apoyo a las comunidades biológicas, ya que funcionan como despensas genuinos, proporcionando sustento a los tipos cambiados de la fauna silvestre, como ciervos, pecaríes, monos, animales alados y peces, que se alimentan, son, ampliamente desarrollado por sus productos naturales apetecibles por el ser humano. Por otra parte, estos árboles han sido percibidos y utilizados desde tiempos Inmemoriales por su látex terapéutico, que se ingiere en pequeñas mediciones y es una pieza de la farmacopea amazónica convencional como un medio exitoso para la eliminación de parásitos, infecciones intestinales, excepcionalmente regular en la localidad. Entre otras posibilidades adicionales, numerosas arboles de este género *Ficus* son reconocidos como árboles elaborados, y son vistos como un componente de vez en cuando prolifera. ⁽¹⁸⁾

Taxonomía:

Reino: Plantae

División: Tracheophyta

Clase: Magnoliopsida

Familia: Moraceae

Género: *Ficus*

Especie: *Ficus maxima*

Nombre científico: *Ficus maxima* Mill.

Nombres comunes: Pati, planta del diablo, planta del duende. ⁽¹⁹⁾

Datos ambientales

Hábito: árbol de 7 metros de alto aprox, látex blanco, hojas canáceas frutos verdes.

Procedencia: Caserío de Colcap, distrito de Jimbe, Santa.

Hábitat: ribera de quebrada, bosque ripario; con una altitud de 1300-1700 msnm.

Compuestos fenólicos

Los fenoles son metabolitos auxiliares generalmente diseminados en especies de plantas, su fijación es variable durante todo el ciclo vegetativo, que están relacionados con sus características sensoriales (sabor, astringencia, dureza), color y cualidades nutritivas, sus propiedades antioxidantes son igualmente consideradas. Que es debido a la reactividad del grupo fenol. ⁽²⁰⁾

Los polifenoles son una acumulación heterogénea de partículas que comparten la característica, por tener en su estructura algunos grupos de benceno sustituidos por capacidades hidroxílicas, que posteriormente se encuentran en una increíble variedad de plantas, dándoles ciertos usos básicos y por sus propiedades antioxidantes meritan una consideración importante. ⁽²¹⁾

Capacidad antioxidante de los compuestos fenólicos

A lo largo de los años, los beneficios adquiridos han sido atribuidos a los compuestos fenólicos, donde la investigación y un gran número de estudios han sugerido que el consumo de frutas y verduras pueden disminuir el índice de patologías cardiovasculares y de cáncer, a través de la actividad biológica de los compuestos fenólicos así como de la administración en la dieta de vitaminas como antioxidantes. Por lo que los polifenoles pueden prevenir a la oxidación lipídica, la mutación del DNA y el daño de los tejidos. Es decir el comportamiento antioxidante de los compuestos fenólicos parece estar relacionado con su capacidad para quelar metales, inhibir la lipoxigenasa y captar

radicales libres, aunque en ocasiones también pueden promover reacciones de oxidación in vitro. ⁽²²⁾

Daño o estrés oxidativo

Nuestras células se encuentran continuamente generando energía necesaria para las actividades fisiológicas, para lo cual para obtener energía necesitamos del oxígeno y los nutrientes que se encuentran en los alimentos, sabemos que necesitamos el oxígeno para vivir, sin embargo la naturaleza también presenta una figura contradictoria, si bien necesitamos el oxígeno, en la respiración celular se van creando los radicales libres, y como consecuencia estos radicales libres dañan nuestra salud ya que estos van oxidando a todo lo que encuentren en su paso los cuales son básicamente el ADN, los lípidos y proteínas, utilizando al electrón suelto y a través de una transformación química en ese ataque cambian también a otras moléculas a radicales libres, por lo tanto estas moléculas no solo se generan de manera inapelable sino que por otros factores también se pueden generar. ⁽²³⁾

Antioxidantes

Los antioxidantes tienen una actividad equilibradora sobre los radicales libres que reprimen la peroxidación lipídica, un procedimiento que se relaciona con el avance de algunas infecciones básicas, que incorporan aterosclerosis y problemas neurodegenerativos, por ejemplo, la enfermedad de Alzheimer, entre otros. Tal como lo indica su método de actividad, es posible diferenciar los agentes antioxidantes esenciales, ya que actúan interfiriendo con la respuesta en cadena emitida por los radicales libres y produciendo un radical libre menos activo, asimismo reconocer la presencia de antioxidantes auxiliares, que tienen actividad preventiva y, actúan atrapando las partículas de iones metálicos, que son los encargados de la desintegración del peróxido de hidrógeno, creando como resultado el radical hidroxilo. ⁽²⁴⁾

Función de los antioxidantes

Los sistemas orgánicos en condiciones oxigenadas han creado instrumentos de resistencia, tanto fisiológicos como bioquímicos. Entre ellos, a nivel fisiológico, emerge el marco microvascular, cuya capacidad es mantener los niveles de O₂ en los tejidos y en el nivel bioquímico, el mecanismo de defensa del antioxidante puede ser enzimático o no enzimático, así como ser sistema reparador de sustancias moleculares ⁽²⁵⁾

Determinación de la Capacidad antioxidante

Método DPPH (1,1-difenil-2- picrilhidrazilo).

Método fundamentado por Brand- Williams, donde es un radical orgánico, a la vista del antioxidante, donde se debe encontrar el grado de captura, lo que crea una disminución de la absorbancia a 515 nm. Es comúnmente utilizado por su sencillez, velocidad y facilidad de uso. En cualquier caso, presenta una increíble estabilidad bajo las condiciones de prueba, además de muestras en diferencia, de utilidad necesaria. Por otra parte, se conoce la estrategia DPPH, este radical DPPH se adquiere directo sin ninguna preparación. DPPH se disuelve en medio orgánico. ^(23, 26)

Métodos espectrofotométricos

Se han creado diversas técnicas espectrofotométricas para la evaluación de la sustancia de mezclas fenólicas en materiales de plantas, que son pruebas sencillas y rápidas, ya que no son fundamentales las estrategias de limpieza de muestras. ^(26,27)

Determinación de Polifenoles totales

a) Ensayo de Folin – Ciocalteu

En la actualidad, el método de Folin-ciocalteu es la más utilizada para medir la sustancia agregada de las mezclas fenólicas en extracto de la planta. Dependen de las propiedades de disminución de óxido de las mezclas fenólicas. Los polifenoles actúan como operadores decrecientes y benefactores de hidrógeno o electrones y en este método se utiliza un reactivo hecho de una mezcla de ácidos fosfowolfrámico y fosfomolibdico en medio fundamental (Na_2CO_3), que se atenúa oxidando las mezclas fenólicas introducidas en el ejemplo disecado, comenzando mezclas azules de tungsteno y molibdeno que se identifican a 755 nm. El color obtenido en la prueba dependerá en gran medida de la capacidad redox de las uniones fenólicas. (26,28)

III. HIPÓTESIS.

Implicita

IV. METODOLOGÍA

4.1 Diseño de investigación

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

4.1.1 obtención de la droga vegetal

El estudio se realizó con las hojas de la especie vegetal, en óptimo estado de desarrollo vegetativo y fitosanitario. Estas fueron secadas en estufa a 45° C durante 5 horas, posteriormente pulverizadas y almacenadas a 4 °C hasta que se utilizó.

4.1.2 Obtención del extracto metanolico 80%: Extracción exhaustiva

Para realizar la extracción se utilizó la muestra seca y pulverizada, cuyo peso de la muestra fue de 0.2574 g, al cual se agregó 15 mL de metanol al 80% + ácido fórmico al 0,1%, se colocó sobre el agitador magnético por 30 minutos, luego se procedió a centrifugar a 6000 rpm por 5 minutos, se retira el sobrenadante. Todo el proceso se repitió por 3 veces y se depositó en una fiola de 50 mL, envuelto con una capa de aluminio, este proceso de extracción se realizó por triplicado. Finalmente se aforo, y se almaceno hasta el momento del análisis respectivo.

4.1.3 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.

4.1.4 Preparación de la muestra seca en decocción:

En un vaso de precipitación se coloca 200 mL de agua tipo 2 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.

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

En una fiola de 10 ml se agregó 2,5 ml de agua desionizada, 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 siguientes fiolas se adicionó 100 µL de extracto metanólico al 80%, 200µL de infusión y 200 µl de la decocción. Luego se adiciono 500 µL de Folin Ciocalteu y se llevó a oscuridad por 5 minutos. Pasado el tiempo requerido se agregó 2 ml de carbonato de sodio al 10%, seguidamente se aforó con agua tipo 2 para ser llevado 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. Todas las mediciones se efectuaron por triplicado.

4.1.6 Determinación de la capacidad antioxidante según el método de DPPH

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

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.

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

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

4.2 Universo y muestra

Población vegetal: Hojas secas de la especie *Ficus maxima* Mill (Pati) que se obtuvieron en la ribera del rio Chiuran, Caserío de Colcap. Distrito de Jimbe, Departamento de Ancash.

4.3 Definición y Operacionalización de variables e indicadores

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Indicador
<p>- Capacidad antioxidante del Extracto de las hojas de <i>Ficus maxima</i> Mill.</p>	<p>Sustancia que al encontrarse a bajos niveles de concentraciones en existencia de un sustrato oxidable, esta retarda la oxidación de la misma.</p>	<p>Capacidad de secuestro y/o inhibición de radicales libres.</p>	<p>- mN trolox equivalente/g de muestra seca.</p>
<p>- Contenido de Polifenoles de hojas las de <i>Ficus maxima</i> Mill.</p>	<p>Grupo heterogéneo de moléculas que comparten la característica de tener en su estructura varios grupos bencénicos sustituidos por funciones hidroxílicas.</p>	<p>Extracto metanólico de Hojas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Decocción. - Infusión 	<p>- mg catequina/g de muestra seca.</p>

4.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

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

4.5 Plan de análisis

El análisis de los datos se presentó a través de tablas y gráficos. Las tablas indican la capacidad antioxidante equivalente a trolox y para el contenido promedio de polifenoles expresados en mg de catequina /g muestra y su desviación estándar. Los gráficos muestran una curva de calibración del estándar.

4.6 Matriz de consistencia

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLE	TIPO DE INVESTIGACIÓN	METODOLOGIA
<p>CAPACIDAD ANTIOXIDANTE Y CONTENIDO DE POLIFENOLES EN <i>Ficus maxima</i> Mill.</p>	<p>¿CUÁL ES LA CAPACIDAD ANTIOXIDANTE Y CONTENIDO DE POLIFENOLES EN <i>Ficus maxima</i> Mill?</p>	<p>Objetivos generales.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Determinar la capacidad antioxidante de las hojas secas de <i>Ficus maxima</i> Mill (Pati). - Determinar el contenido de polifenoles en las hojas de <i>Ficus maxima</i> Mill. (Pati). 	<p>Implícita</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Capacidad antioxidante de las hojas <i>Ficus maxima</i> Mill. - Contenido de Polifenoles de las hojas <i>Ficus maxima</i> Mill 	<p>Descriptivo</p>	<p>Diseño de Investigación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Determinación de polifenoles totales según el método de Folin-Ciocalteu - Determinación de la capacidad antioxidante según el método de DPPH.

4.7 Principios éticos

Se promueve 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 por gramo de catequina de hojas de *Ficus maxima Mill*

Muestra	Polifenoles totales (mg de catequina eq./g de muestra seca)
FMH	14.31 ± 0.20
FMHi	13.73 ± 0.39
FMHd	18.67 ± 0.47

Fuente: Datos obtenidos de la investigación

FMH: extracto metanólico

FMHi: muestra en infusión

FMHd: muestra en decocción

Tabla 2. Resultados y curva de calibración (o estándar) del trolox como estándar de la capacidad antioxidante

Muestra	DPPH (mM Trolox Eq./1 g muestra seca)
FMH	443.63 ± 1.09
FMHi	41.38 ± 1.81
FMHd	44.54 ± 0.78

Fuente: Datos obtenidos de la investigación

FMH: extracto metanólico

FMHi: muestra en infusión

FMHd: muestra en decocción

5.2 Análisis de resultados

El presente trabajo de investigación cuantitativo experimental, donde se evaluó el contenido de compuestos fenólicos y la capacidad antioxidante en la muestra *Ficus maxima* Mill, para dicho estudio se utilizaron estándares y métodos para determinar la composición química de los extractos en que fueron sometidos. A partir de allí se obtuvieron los siguientes resultados.

Al evaluar el contenido de polifenoles en la muestra de *Ficus maxima* Mill se expresa en la tabla N° 1, el resultado obtenido en el extracto metanólico fue 14.31 ± 0.20 mg de catequina equivalentes /g de muestra seca, por lo contrario, en la muestra que fue sometida a infusión presenta 13.73 ± 0.39 mg, del mismo modo en el extracto obtenido por decocción se evidencio un 18.67 ± 0.47 mg de catequina / g de muestra seca. Determinando así que en el extracto metanólico se presenció mayor contenido de polifenoles a comparación del extracto acuoso sometido a infusión , es decir, mediante este método es donde se extrae la mayor cantidad de metabolitos presente en una muestra, evidenciando que el solvente utilizado en el proceso de una investigación juega un rol muy importante en la capacidad de los extractos, por lo tanto, cuando se usa un solvente de alta polaridad puede romper la membrana celular y mejorar la extracción, lo que explicaría el alto porcentaje de rendimiento y las concentraciones obtenidas por el extracto metanólico, sin embargo donde se presenció mayor contenido de polifenoles fue en el extracto acuoso obtenido por decocción, lo que podría explicarse por la aplicación de temperatura en el tipo de extracción, ya que las enzimas pueden inactivarse con calor, de modo que los compuestos fenólicos no

se degraden. En consecuencia, se obtiene una mayor concentración de polifenoles, que aunque su extracción puede ser severo para los fenoles lábiles, por lo contrario muestra una concentración mayor que los extractos acuosos comparados.

Un estudio realizado por Aldana⁽²⁹⁾, en la familia morácea de la planta en investigación, en sus resultados obtuvieron en conclusión la capacidad antioxidante, por el método de DPPH, y la cuantificación de polifenoles mediante el método de Folin-Ciocalteu, encontrando un aumento su contenido, confirmando este estudio cuantitativo experimental presencia de polifenoles y su capacidad antioxidante bajo el mismo método realizado.

Según Tomas et al ⁽¹¹⁾, afirman en su estudio el 2009, donde realizaron un screening fitoquímico que la familia de la planta estudiada, detallan mayor presencia de flavonoides que lo señalan por tres cruces (+++), considerándolo en su investigación como cantidad apreciable, lo cual se explicaría la presencia de polifenoles totales y su capacidad antioxidante.

Exposito Paret et al ⁽¹²⁾, describen en su investigación realizada a la familia de la planta en estudio, en cuyo análisis de la composición química de diversos metabolitos secundarios de las hojas revelan compuestos fenólicos.

Por otro lado, en su investigación Crisóforo el 2014⁽³⁰⁾, concluye con la presencia de los compuestos fenólicos por el método de Folin-Ciocalteu, realizados a la planta de la familia morácea bajo el proceso de infusión. Esta

investigación se realizó en México, en nuestro país no hay ningún estudio presentado por ello la necesidad de realizar este tipo de análisis.

En el grafico 2, se muestra la curva de calibración de catequina obtenida con un coeficiente de correlación de 0.9981, entre concentración de catequina y su respectiva absorbancia, por lo cual se determinó el contenido de polifenoles totales para los extractos referenciados.

Los polifenoles, esenciales para el ser humano, debido a que estos constituyen uno de los metabolitos secundarios de las plantas, poseen una estructura química perfecta para la acción frente a los radicales libres. Su capacidad como antioxidante se origina en su extraordinaria reactividad como donadores de electrones de hidrogeno y de la capacidad del límite del radical conformado, que le otorga estabilidad al electrón desapareado y su habilidad para quelar iones. Los polifenoles tienen una porción hidrofílica e hidrofóbica, por lo que puede actuar contra ROS que se producen en medios hidrofóbicos y acuosos, por lo tanto su capacidad antioxidante es directamente proporcional con el nivel de hidroxilación del compuesto. Siendo este de utilidad en la salud pública. ⁽³¹⁾

En la tabla 2 Determinación de la capacidad antioxidante por método de DPPH se observa el resultado obtenido de la muestra de las hojas de *Ficus maxima mill* en el extracto metanólico fue 443.63 ± 1.09 mM Trolox equivalente / g de muestra seca, bajo el método de infusión fue 41.38 ± 1.81 mM eq /g de muestra seca, del mismo modo se evidencio el resultado de la muestra sometida a decocción fue 44.54 ± 0.78 mM eq. / g de muestra. Determinando mayor

concentración en el extracto metanólico, como se detalló anteriormente es un método muy efectivo debido al solvente utilizado siendo este polar y captando mayor concentración metabolitos secundarios.

6- hidroxil- 2, 5, 7, 8-tetrametilcromo- 2-acido carboxílico (Trolox), un análogo del α -tocoferol, soluble en agua. Conocido por su elevada capacidad antioxidante y por lo tanto es utilizado como compuesto de referencia y es expresada como equivalentes trolox principalmente para el método de DPPH.

En el grafico 2 denominada curva de calibración DPPH, donde se realizó la curva con Trolox, con un coeficiente de correlación R^2 : 0.9996, a partir de ello fue posible expresar la capacidad antioxidante de los extractos de las muestras.

La planta en estudio *Ficus maxima mill*, no presenta antecedentes, por ello el motivo de su investigación, sin embargo a la familia perteneciente, se ha hecho estudios fitoquímicos, donde evidencian contenido fenólicos que demuestran que la especie en mención presente capacidad antioxidante.

Numerosos informes han demostrado una cerca relación entre la sustancia de fenoles y la capacidad antioxidante de las plantas. Sin embargo, no se puede considerar que la capacidad antioxidante se deba solo a la presencia de compuestos fenólicos, debido que en su composición química pueden existir otros metabolitos secundarios, propia de su estructura que determinan su capacidad antioxidante.

Diversas investigaciones demuestran una relación inversa entre el consumo de alimentos o sustancias antioxidantes y el riesgo que producen los agentes oxidantes creando diferentes enfermedades crónicas, demostrando una incidencia favorable en el daño producido por los radicales libres, con una disminución importante, sin embargo es necesario aun seguir añadiendo información acerca de nuevas especies que del mismo modo muestra que tiene una capacidad antioxidante lo cual sería de gran utilidad debido a que permitirá una disminución de los efectos nocivos de estos.

VI. CONCLUSION

- En las hojas de *Ficus maxima* Mill la cantidad de polifenoles totales fue para el extracto metanòlico 14.31 ± 0.20 , en infusi3n 13.73 ± 0.39 y el extracto acuoso sometido a decocci3n 18.67 ± 0.47 mg de catequina eq/ g de muestra seca,
- La capacidad antioxidante en las hojas de *Ficus maxima* Mill. para el extracto metan3lico fue 443.63 ± 1.09 , en infusi3n fue 41.38 ± 1.81 , y la muestra sometida a decocci3n fue 44.54 ± 0.78 expresados en mM Trolox eq / g de muestra.

Referencias bibliográficas

1. Carvajal L. Análisis Fitoquímico Preliminar de Hojas y Semillas de Cupatá [artículo en línea]. Colombia. Revista Colombiana. 2009; 12: 161-170. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/cofo/v12n1/v12n1a11.pdf>
2. Tovar del Rio J. Determinación de la Actividad Antioxidante por DPPH y ABTS EN 30 Plantas Recolectadas. [Tesis]. Colombia. Universidad Tecnológica de Pereira. 2013. Disponible en: <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/3636/54763T736.pdf;jsessionid=87B17E14BDAB554171D6F239BA7C5C09?sequence=1>
3. Doroteo V, Díaz C, Terry C, Rojas R. Compuestos Fenólicos y Actividad Antioxidante in vitro de seis plantas peruanas. [En línea]. Universidad Peruana Cayetano Heredia. Revista de la Sociedad Química. Vol. 79 (1). 2013. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1810-634X2013000100003&script=sci_arttext
4. Almonacid A. Efecto Antiinflamatorio y Cicatrizante del Extracto liofilizado de aloe vera. [Tesis]. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima. Perú. 2012. Disponible en:

http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/2591/1/Almonacid_m_a.pdf

5. Angulo A. Estudio Etnobotánica de las Plantas Medicinales Utilizadas por los Habitantes de Colombia. [Artículo en línea]. Rev. Universidad y salud. Año 2012 Vol. 14 Págs. 168 – 185. Colombia.2012. Disponible en:
<http://www.scielo.org.co/pdf/reus/v14n2/v14n2a07.pdf>
6. García L, García V, Rojo D, Sánchez E. Plantas con Propiedades Antioxidantes. [En línea]. Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas. Vol. 20 (3) ISSN 1561-3011. Cuba. 2001. (Citado 26 de Mayo del 2018). Disponible en:
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03002001000300011
7. Correa J. Actividad Antioxidante en Guanábana. [En línea]. Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas. 11 (2): 111- 126 ISSN 0717 7917. Colombia.2012. (Citado el 26 de Mayo del 2018).Disponible en: <http://www.redalyc.org/html/856/85622734002/>
8. Castañeda C, Ramos LL, Ibáñez V. Evaluación de la Capacidad Antioxidante de siete Plantas Medicinales Peruanas. [En línea]. Revista Horizonte Medico. Vol. 8 (1). 2018. Disponible en:
<http://www.redalyc.org/html/3716/371637117004/>
9. Martínez A. Determinación de Polifenoles Totales, Actividad Antioxidante y Antocianinas del jugo de Murtilla. [Tesis]. Chile.

Universidad Austral de Chile. 2015. Disponible en:

<http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2015/fac675d/doc/fac675d.pdf>

10. Quezada L, Castaño J, Bilbao M, Efecto Antiparasitario de los Extractos etanolicos de Ficus obtusifolia kunth frente a Parásitos de clase Nematodos. [Artículo en línea].2009. Vol. 13, n° 14, Pág. 259 -266.

Disponible en:

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0123939209701572>

11. Tomas G, Huamán J, Aguirre R, Bravo M, León J, Guerrero M, Orihuela C, et al. Estudio Fitoquímico de la Opuntia ficus indica “tuna”. Rev. Per. Ing. Quím. [Internet]. 2012. Vol. 15. N°1. Pág. 70-74. Disponible en:

<http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/quim/article/view/4772/3846>

12. Expósito E, Díaz A, Contreras J, Carabaloso T, Carabaloso D. Estudio Cualitativo de sustancias Químicas presentes en la planta Ficus carica L. Rev. Universidad de Ciencias Médicas de las Tunas. [Internet]. 2017. Vol. 42. N° 3. [Citado el 14 de Noviembre del 2017]. Disponible en:

<http://revzoilomarinaldo.sld.cu/index.php/zmv/article/view/1065>

13. Márquez G, Capacidad antioxidante y caracterización estructural de las antocianinas de los frutos rojos de Prunus domestica L., Ficus carica L. y Vitis vinífera L. cultivados en Perú. [Tesis Magistral]. Lima. Universidad Nacional de San Marcos. 2011. Disponible en:

http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/2594/1/Marquez_mg.pdf

14. Del Valle L. Etnobotánica de Plantas Medicinales. [Tesis]. Venezuela. Universidad de Oriente Núcleo de Monagas. 2013. Disponible en:
<https://es.scribd.com/doc/314039809/Tesis-Plantas-Medicinales-pdf>
15. Solís P, Tapia L. Practicas Relacionadas con el Uso de Plantas Medicinales en el Trabajo de Parto. [Tesis]. Trujillo. Universidad Privada Antenor Orrego. Perú. 2015. Disponible en:
http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/1121/1/SOLIS_PAOLA_PLANTAS_MEDICINALES_PARTO.pdf
16. Arredondo Freder. Dualidad Simbólica de Plantas y Animales en la Practica Medica del Curandero-Paciente en Huancayo. [Tesis Magistral]. Perú. Universidad Católica del Perú Pontificia. 2006. Disponible en:
http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/74/ARREDONDO_BAQUERIZO_FREDER_DUALIDAD_SIMBOLICA.pdf
17. Vásquez Severiano. Evaluación del Uso e Impacto de Especies de Flora Utilizadas en Medicina Tradicional en Loreto, 2014. [Tesis]. Perú. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana. 2016. Disponible en:
<http://repositorio.unapikitos.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/3242/TESIS%20PARA%20LIBRO%20SEVERIANO.pdf?sequence=1>
18. Ibarra Manríquez. El Género Ficus (Moraceae) en México [en línea]. Rev. Botanical Sciences. 2012; 90: 389-452. Disponible en:
<http://www.scielo.org.mx/pdf/bs/v90n4/v90n4a4.pdf>

19. Gernandt S. Herbario Nacional de México. Departamento de Botánica. Instituto de Biología. (IBUNAM). [Internet]. Universidad Nacional Autónoma de México. Disponible en: <https://datosabiertos.unam.mx/IBUNAM:MEXU:999196>
20. Cristina Paladino S. Actividad Antioxidante de los Compuestos Fenólicos Contenidos en las Semillas de la Vid (*Vitis vinífera* L.). [Tesis de maestría]. Argentina. Universidades Nacionales de UnCuyo. 2008. [Citado el 20 de Noviembre del 2017]. Disponible en: http://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/2627/tesispaladino.pdf
21. Hernández M, Prieto A. Plantas que Contienen Polifenoles. Antioxidantes dentro del Estilo de Vida. Rev. Cuba. Invest. Biomed. [Internet]. 1999; 18 (1): 12-14. [Citado el 20 de noviembre del 2017]. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/ibi/v18n1/ibi04199.pdf>
22. Gonzales Francisco. Caracterización de Compuestos fenólicos Presentes en la semilla y aceite de Chía (*Salvia hispánica* L.) mediante Electroforesis Capilar. [Tesis]. México. Instituto Politécnico Nacional. 2010. Disponible en: <http://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/9536/36.pdf?sequence=1>
23. Pérez J. Antioxidantes y Alimentos. Ensayos de Divulgación Científica y Humanística. [en línea]. [Citado el 30 de Noviembre del 2017]. Disponible en: <http://www.unirioja.es/ensaya/archivos/antioxidantes.pdf>

24. Oliveira G. Capacidad Antioxidante de *Averrhoa carambola* L. (Carambola) Frente a Sistemas Generadores de Radicales Libres. [Tesis Magistral]. Lima. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Perú. 2014. Disponible en: http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/3943/1/Oliveira_b_g.pdf
25. Martínez J. Evaluación de la Actividad Antioxidante de Extractos Orgánicos de Semillas de *Helicarpus terebinthinaceus*. [Tesis]. Oaxaca. Universidad Tecnológica de la Mixteca. México. 2007. Disponible en: http://jupiter.utm.mx/~tesis_dig/10150.pdf.
26. Yapuchura R. Estudios de los Componentes Antioxidantes de las Hojas de Muña (*Minthostachys mollis*). [Tesis Magisterial]. Lima. Universidad Nacional Agraria La Molina. Perú. 2010. Disponible en: <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/1700/TAL%2015-124-TM.pdf?sequence=1>
27. Calderón P. Determinación de las Propiedades Antioxidantes de Jugos de Naranja Comerciales Sometidas en Distintas Condiciones de Almacenamiento. [Tesis]. Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala. 2007. Disponible en: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/06/06_2564.pdf
28. Gallego M. Estudio de la Actividad Antioxidante de Diversas Plantas Aromáticas y Comestibles. [Tesis Doctoral]. Barcelona. Universidad Politécnica de Catalunya. España. 2016. Disponible en:

<http://www.tesisenred.net/bitstream/handle/10803/403986/TMGGI1de1.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

29. Aldana Pérez C, Guayasamin Pérez L. Evaluación de la Actividad Antioxidante de las hojas de *Ficus citrifolia* y caracterización química de los polifenoles [Tesis]. Quito. Universidad Politécnica Salesiana. Ecuador. 2014. Disponible en:

<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/6011/1/UPS-QT04207.pdf>

30. Crisóforo Martínez E. Contenido Fenólico en Hojas y Fruto de *Vitis popenoei* y *Ficus carica*. [Tesis]. Toluca. Universidad Autónoma del Estado de México. México. 2014. Disponible en:

<http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/65830/ErikaDocfinal.pdf?sequence=1>

31. Müller Tito K. Capacidad Antioxidante y Contenido de flavonoides entre las semillas de Chía negra y Chía blanca. [Tesis]. Puno. Universidad Nacional del Antiplano. Perú. 2015. Disponible en:

http://tesis.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/2376/Muller_Tito_Kely_Eusebia.pdf?sequence=1

ANEXOS

Grafico 1. Curva de calibración de polifenoles totales utilizando catequina como estándar.

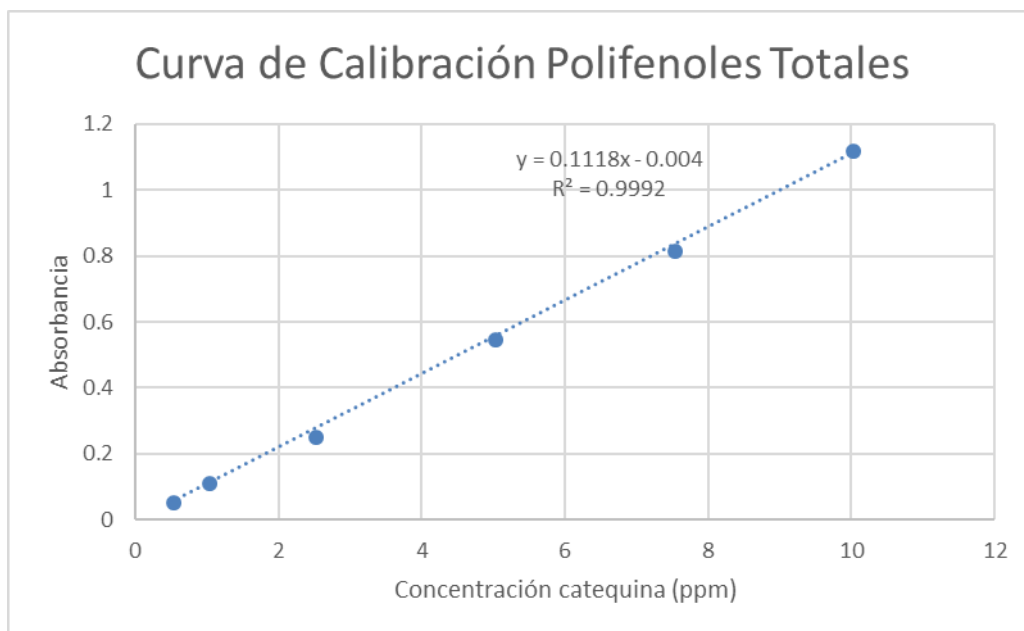


Grafico 2. Curva de calibración de capacidad antioidante utilizando trolox como estándar.

