



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

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

**CUANTIFICACIÓN DE POLIFENOLES TOTALES EN
HOJAS DE *Mauria heterophylla***

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

AUTOR:

Bach. MORAN MANRIQUE PAOLA VANESSA

ASESOR:

Mgtr. LIZ ELVA ZEVALLOS ESCOBAR

CHIMBOTE – PERÚ

2016

TÍTULO

CUANTIFICACIÓN DE POLIFENOLES TOTALES EN HOJAS
DE *Mauria heterophylla*

JURADO EVALUADOR DE TESIS

Dr. Jorge Luis Díaz Ortega

Presidente

Mgtr. Teodoro Walter Ramírez Romero

Secretario

Mgtr. Matilde Anaís Matos Inga

Miembro

Mgtr. Liz Elva Zevallos Escobar

DTI

AGRADECIMIENTO

Agradezco ante todo a dios, por darme la fuerza y voluntad de poder seguir adelante, y lograr cumplir mis metas.

A mi querida directora de escuela de farmacia y bioquímica de mi alma mater ULADECH María Palacios Palacios gracias por su ayuda incondicional, por los consejos durante la carrera profesional, por las enseñanzas.

A mí querida madre porque me brindó su apoyo incondicional a lo largo de mi carrera profesional.

A mi tutora de la tesis Q.F Liz Zevallos, le agradezco infinitamente por su cooperación ,por su paciencia ,por su corrección por su valioso apoyo y esfuerzo que permitió terminar mi tesis.

Agradezco a nuestros amigos y compañeros de estudio, quienes con su apoyo contribuyeron a que pueda culminar con los objetivos de este informe de tesis y brindarme también su apoyo desinteresado.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a una persona especial a mi abuelo EDUARDO MANRIQUE CASTILLO, que Dios lo tenga en su gloria.

Dedicado con todo mi amor a mi pequeña niña que pronto me acompañará y será la luz que guíe mi camino, a ti dedicaré todo mi esfuerzo y superación.

A mi madre Marleny Manrique Rivera por ser aquella persona que me acompaño siempre en mi camino universitario brindándome sus consejos para seguir adelante.

A mi tío Jaime Manrique Rivera quien me brindó su apoyo incondicionalmente durante esta época universitario.

A todos mis hermanos que de alguna manera también me apoyaron, aconsejaron para culminar mis estudios.

RESUMEN

Las plantas medicinales constituyen una fuente de investigación, muchas aún desconocidas y en otras no se ha encontrado explicación a sus propiedades curativas, los compuestos fenólicos son responsables del buen funcionamiento de las plantas y su relación con el hombre. El presente estudio evaluó el contenido de compuestos fenólicos en hojas de *Mauria heterophylla*, utilizando técnicas espectrofotométricas. El contenido de compuestos fenólicos totales usando el método Folin- Ciocalteu fue de 35,65006 mg GA/g de hoja seca. Los resultados obtenidos demuestran que las hojas *Mauria heterophylla* son una fuente de compuestos fenólicos.

Palabras clave: compuestos fenólicos, Folin-Ciocalteu, *Mauria heterophylla*

ABSTRACT

Medicinal plants are a source of research, many still unknown and has not been found other explanation for its healing properties, phenolic compounds are responsible for the proper functioning of the plants and their relationship with man. This study evaluated the content of phenolic compounds in leaves *Mauria heterophylla* using spectrophotometric techniques. The content of total phenolic compounds using the Folin Ciocalteu method was 35.65006 GA mg / g of dry leaf. The results show that *Mauria heterophylla* leaves are a source of phenolic compounds.

Keywords: Phenolic compounds, Folin Ciocalteu , *Mauria heterophylla*

INDICE

	Pág.
AGRADECIMIENTO	iv
DEDICATORIA	v
RESUMEN	vi
ABSTRACT	vii
I. INTRODUCCIÓN	01
II. REVISIÓN DE LITERATURA	04
2.1 Antecedentes	04
2.1. Bases teóricas	04
III. METODOLOGÍA	09
3.1 Tipo y diseño de investigación	09
3.2 Población y muestra	09
3.3 Definición y operacionalización de variables	10
3.4 Técnicas e instrumentos	10
3.5 Plan de análisis	10
3.6. Consideraciones éticas	11
IV. RESULTADOS	12
4.1 Resultados	12
4.2 Análisis de resultados	13
V. CONCLUSIONES	14
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	15

INDICE DE GRÁFICOS Y TABLAS

GRÁFICO 1: Curva de calibración de polifenoles totales utilizando ácido gálico como estándar 14

TABLA 1: Contenido de polifenoles totales en hojas de *Mauria heterophylla*
..... 15

I. “INTRODUCCION:

El reino vegetal representa un enorme potencial de moléculas para ser descubiertas, ya que se estima que más del 90% de las especies vegetales no han sido aún estudiadas. En el Perú, donde somos privilegiados con las condiciones climáticas, contamos con especies vegetales muy variadas, entre esta gamma de variedades tenemos plantas con propiedades medicinales las cuales no se han difundido debido al escaso conocimiento científico que se tiene de ellas. ^(1,2)

La investigación de plantas medicinales, es la búsqueda de ensayos capaces de guiar al investigador en la purificación y el fraccionamiento del extracto vegetal en estudio, por lo que se prefiere usar sistemas *in vitro* para analizar los componentes químicos o denominados fitoconstituyentes de los extractos vegetales, a quienes se les atribuye la actividad terapéutica, ya que los resultados de las pruebas, se obtienen en forma más rápida y económica que las pruebas *in vivo*. Además, estas pruebas siempre deben ser previas a la investigación preclínica y clínica. ⁽³⁾

Los compuestos fenólicos son un grupo muy común de metabolitos secundarios presentes en las plantas, estos incluyen a los fenoles simples, polifenoles, flavonoides, taninos, entre otros. Los flavonoides son el mayor grupo de fenoles vegetales y los más estudiados. Los compuestos fenólicos son un gran grupo de antioxidantes naturales” (citado por Villanueva, 2016) ^(4,5)

“Los polifenoles son moléculas que comparten la característica de poseer en su estructura varios grupos bencénicos sustituidos por funciones hidroxílicas; se encuentran en muchas plantas, algunas de uso común y por sus propiedades antioxidantes merecen mayor atención.⁽⁶⁾

Actualmente el, interés en los compuestos fenólicos ha aumentado debido a la evidencia con respecto al papel importante de estos compuestos con actividad antioxidante en la salud humana. Específicamente se han encontrado varios efectos preventivos en diferentes enfermedades como la prevención de cáncer, las enfermedades coronarias del corazón, los desórdenes inflamatorios, la degeneración neurológica, envejecimiento, etc ^(4,5).

Los polifenoles, al exhibir una gama de cualidades beneficiosas para la salud, pueden incluirse entre los productos de origen natural con aplicaciones valiosas en la medicina tradicional” (citado por Villanueva, 2016).⁽⁶⁾

Mauria heterophylla, es utilizada por sus propiedades antiséptica, anti fúngico en heridas de piel o por flujos vaginales producidos por hongos o bacterias, disminuyendo el escozor y el dolor. ⁽⁷⁾

“Este interés ha hecho necesario el desarrollo de nuevos procedimientos analíticos capaz de manejar matrices más complejos en que estos compuestos se descubren, teniendo como base la información procedente de la bibliografía etnobotánica, pretendemos tentar la posibilidad de que esta especie vegetal

pueda ser utilizada de forma racional como alternativa terapéutica segura y con mínimos efectos adversos en el tratamiento de enfermedades; así mismo contribuir con datos e información para futuras investigaciones, así mismo, mediante estudios que brinden a la población un mayor rango de seguridad para su empleo tradicional ya que pueden tener una función similar a los antioxidantes endógenos producidas por el organismo, lo que sugiere que al consumirlos se puede prevenir enfermedades asociadas al estrés oxidativo ^(3,5)

El estudio plantea como problema de investigación:

¿Qué cantidad de polifenoles totales se puede determinar en hojas de *Mauria Heterophylla* ?

El estudio está orientado específicamente:” (citado por Villanueva, 2016)

“Objetivo general

Determinar el contenido de polifenoles totales en” (citado por Villanueva, 2016)
hojas de *Mauria Heterophylla*

“Objetivos específicos:” (citado por Villanueva, 2016)

1. “Establecer la curva de calibración (o estándar) del AG como patrón de los polifenoles
2. Determinar la cantidad de polifenoles totales en hojas de *Mauria Heterophylla* expresados en mg de ácido gálico (AG)/ g de hoja seca”
(citado por Villanueva, 2016)

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Antecedentes

Una investigación en la familia Anacardiaceae, sobre las dinámica de polifenoles y estudio anatómo-histoquímico en *Schinus longifolius* (Lindl.) Speg. (Anacardiaceae) en respuesta a la infección por *Calophya mammifex* (Hemiptera – Calophyidae), consideran altas concentraciones del contenido de compuestos fenólicos tales como taninos totales, proantocianidinas, flavonoides totales y ácidos hidroxicinámicos.⁽⁸⁾

Estudios realizados en *Mauria Heterophylla* muestran actividad antibacteriana del extracto etanólico, se realizó también tamizaje fitoquímico encontrándose concentraciones de flavonoides y saponinas.⁽⁹⁾

En la búsqueda bibliográfica de la especie no se ha encontrado estudios relacionados a la cuantificación de polifenoles.

2.2 “Bases teóricas

COMPUESTOS FENÓLICOS EN LAS PLANTAS

En la naturaleza existe una amplia variedad de compuestos que presentan una estructura molecular caracterizada por la presencia de uno o varios anillos fenólicos. Estos compuestos podemos denominarlos polifenoles. Se originan principalmente en las plantas, que los sintetizan en gran cantidad, como producto de su metabolismo secundario. Algunos son indispensables para las funciones fisiológicas vegetales. Otros participan en funciones de defensa ante situaciones de estrés y estímulos diversos. Existen varias clases y subclases de

polifenoles que se definen en función del número de anillos fenólicos que poseen y de los elementos estructurales que presentan estos anillos. Los principales grupos de polifenoles son: ácidos fenólicos (derivados del ácido hidroxibenzoico o del ácido hidroxicinámico), estilbenos, lignanos, alcoholes fenólicos y flavonoides” (citado por Villanueva, 2016).⁽¹⁰⁾

“Los flavonoides, nombre que deriva del latín” (citado por Villanueva, 2016) “flavus”, “cuyo significado es” (citado por Villanueva, 2016) “amarillo”, “constituyen la subclase de polifenoles más abundante dentro del reino vegetal. Los flavonoides son compuestos de bajo peso molecular que comparten un esqueleto común difenilpirano (C6-C3-C6), compuesto por dos anillos fenilo (A y B) ligados a través de un anillo C de pirano heterocíclico. Todos los flavonoides son estructuras hidroxiladas en sus anillos aromáticos, y son por lo tanto estructuras polifenolicas. Los principales subgrupos de compuestos flavonoides son: flavonoles, flavonas, flavanonas (dihidroflavonas), isoflavonas, antocianidinas y flavanoles” (citado por Villanueva, 2016).⁽¹¹⁾

“Algunos polifenoles son específicos de determinados alimentos (flavanonas en cítricos, isoflavonas en soja). Otros, como la quercetina, se pueden encontrar en un gran número de plantas (frutas, vegetales, cereales, leguminosas, te, vino, etc.). Generalmente, los alimentos contienen una mezcla compleja de polifenoles. Además, numerosos factores medioambientales como la luz, el grado de madurez o el grado de conservación, pueden afectar al contenido total de polifenoles. El clima (exposición al sol, precipitaciones, etc.) o factores agronómicos (diferentes

tipos de cultivos, producción de fruta por el árbol, etc.) juegan un papel fundamental. La exposición a la luz es, en particular, uno de los principales condicionantes para determinar el contenido de la mayoría de los polifenoles” (citado por Villanueva, 2016).⁽¹²⁾

“ACTIVIDAD BIOLÓGICA DE LOS COMPUESTOS FENÓLICO

Como antioxidantes, los polifenoles pueden proteger las células contra el daño oxidativo y por lo tanto limitar el riesgo de varias enfermedades degenerativas asociadas al estrés oxidativo causado por los radicales libres. El estrés oxidativo se define comúnmente como el desequilibrio entre las especies oxidantes y reductoras a nivel celular en un organismo.^(13,14)

En los últimos años ha cobrado especial interés, el estudio de la actividad biológica de los polifenoles y en especial la evaluación de la capacidad antioxidante asociada a ellos. Los polifenoles en vegetales, frutas y té pueden prevenir enfermedades degenerativas, incluyendo cánceres, con la acción antioxidante. Estos efectos son fundamentalmente consecuencia de sus propiedades antioxidantes que pueden usualmente justificar sus acciones vasodilatadoras y vasoprotectoras, así como sus acciones antitrombóticas, antilipémicas, antiateroscleróticas, antiinflamatorias y antiapoptóticas. Numerosos estudios han avalado estas propiedades biológicas de los polifenoles” (citado por Villanueva, 2016).^(13, 15)

“Un aumento en la ingesta de antioxidantes fenólicos naturales se correlaciona con una reducción de las enfermedades coronarias. Dietas ricas en compuestos fenólicos se asocian con mayor expectativa de vida. Estas propiedades incluyen actividad anticancerígena, antiviral, antiinflamatoria, efectos sobre la fragilidad capilar; y habilidad para inhibir la agregación de las plaquetas humanas. Estos

compuestos pueden moderar la peroxidación de los lípidos involucrados en la aterogénesis, trombosis y carcinogénesis. Sus propiedades conocidas incluyen la captura de radicales libres, fuerte actividad antioxidante, inhibición de las enzimas hidrolíticas y oxidativas (fosfolipasa A2, ciclooxigenasa, lipoxigenasa) y acción antiinflamatoria. ⁽¹⁶⁾

CUANTIFICACIÓN DE COMPUESTOS FENÓLICOS

Técnica de Folin-Ciocalteu (FC)

La determinación de fenoles totales no está directamente relacionada con la medición de actividad antioxidante, pero puede ser útil para tales estudios, en especial si se combinan con métodos para medir actividad antioxidante. Entre los métodos para la medición de fenoles totales se encuentra el de FC, uno de los métodos más antiguos para determinar el contenido de fenoles totales. Esta prueba consiste en mezclar tungstato y molibdato en un medio altamente básico (Na_2CO_3 al 5-10 %, acuoso). Los polifenoles son fácilmente oxidables en medio básico quienes reaccionan con el molibdato formando óxido de molibdeno MoO , este compuesto puede ser identificado y cuantificado por espectroscopía de UV/VIS debido a que absorbe a una longitud de 750 nm. Aunque, si bien el método de FC no está relacionado con la medición de actividad antioxidante, parece ser uno de los mejores métodos para estimar esta actividad antioxidante en alimentos, con la excepción de que la muestra no contenga una cantidad de proteínas significativa. En la literatura se pueden encontrar diversos ejemplos de la aplicación del método de FC con respecto a productos alimenticios como es el caso del vino rojo y blanco, tés y jugos” (citado por Villanueva, 2016). ⁽¹⁵⁾ **Descripción Botánica**

Taxonomía

Nombre científico: *Mauria heterophylla* Kunth

Nombre común: Cirrí, chakur, trinidad, tres hojas .

Familia: Anacardiaceae

Origen: Nativa

Distribución en el mundo: En los bosques estacionales secos desde Costa Rica hasta Venezuela, Perú y Bolivia

Distribución en Costa Rica: Árbol frecuente en la región central. También se reporta en la zona de Monteverde⁽⁷⁾.

La planta *mauria heterophylla* es un Árbol hasta de 20 m de altura. Ramas jóvenes glabras. Hojas imparipinnadas, aromáticas. Inflorescencia en panículas terminales o axilares, flores de blanco amarillento a cremosas, frutos en drupas de ovoides a elipsoidales verde rojizo a anaranjadas cuando están maduras. Se reconoce por la coloración rojiza del pecíolo, raquis y peciolulos. Es una especie un poco variable, pues en sitios menores a 1000 m. las hojas presentan más de 4 pares de folíolos ⁽¹⁶⁾.

Usos farmacológicos

La presencia de flavonoides, aceites esenciales, esteroides, taninos y quinonas producirá un buen efecto antiinflamatorio y antibacteriano, es utilizado como gargarismo para problemas de dolor e inflamación de garganta evitando problemas de infección de vías respiratorias altas ^(7, 17).

Debido a la doble acción antiinflamatoria y antibacteriana es recomendada para tratamientos de infecciones orales, de vías digestivas y urinarias. Se puede utilizar para lavar heridas abiertas por su poder cicatrizante, usándola como cataplasma ⁽⁷⁾.

III. METODOLOGÍA

3.1 Diseño de la investigación

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

3.2 Población y muestra

Población vegetal: Conjunto de hojas de *Mauria Heterophylla*, se obtuvieron de Cajamarca.

Muestra vegetal: Se emplearon aproximadamente 1Kg de las hojas de *Mauria Heterophylla* , luego las hojas serán secadas a 60°C por 24 horas cada una en la estufa luego pulverizadas en un molino y se obtuvo un polvillo de aproximadamente 100g que se utilizó para el extracto hidroalcohólico.

Criterios de inclusión.

- Hojas en buen estado vegetativo de *Mauria Heterophylla*

3.3 Definición y operacionalización de variables e indicadores

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Indicador
Cantidad de Polifenoles en hojas de <i>Mauria Heterophylla</i>	Cantidad de Polifenoles totales expresados en mg. x gr. de muestra	Muestra más reactivo de Folin-ciocalteu incubar en oscuridad, neutralizar con solución de CO ₃ Na ₂ al 10 % y reposo 90 min en oscuridad y se lee la absorbancia en 700nm.	Valor de la absorbancia medida en el espectrofotómetro UV/VIS.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

El presente estudio desarrolló los siguientes procedimientos para resolver nuestra pregunta de investigación:

Obtención del extracto hidroalcohólico

El estudio se realizó con las hojas de la planta, en óptimo estado de desarrollo vegetativo y fitosanitario. Éstas fueron secadas a 60°C en estufa por 24 horas y pulverizadas en un molino hasta obtener partículas finas.

Se pesó aproximadamente 100 g de polvillo, el extracto fue obtenido por maceración con etanol durante 15 días, luego se filtró con papel filtro rápido y con bomba al vacío, se concentró en un rotavapor a 50°C a 3,5 rpm y se almacenó a 4 °C hasta su utilización.

Dado que los compuestos fenólicos son de naturaleza polar, para la muestra se utilizó metanol para extraerlos, se pesó en una balanza analítica aproximadamente 1 g del extracto seco diluido en 10 mL de metanol, se tomó una alícuota de 12.5 µL de la solución como muestra.

Determinación de polifenoles totales

En una fiola de 10 mL agregar 2.5 mL de agua desionizada, agregar las muestras o estándar para la curva de calibración. Luego adicionar 500 μ L de reactivo de folin y dejar en oscuridad por 5 minutos. Después agregar 2 mL de carbonato de sodio al 10%, seguidamente aforar con agua desionizada y dejar en oscuridad por 90 minutos. Realizar la lectura a $\lambda=700$ nm.

Para cada una de las muestras, luego de hacer la prueba de la concentración para estar dentro de la curva de calibración, como estándar de referencia se utilizará ácido gálico. Los estándares se prepararan a concentraciones de 0,5; 1; 2,5; 5; 10 ppm.(mg/L)

El contenido de fenoles totales fue expresado en mg de ácido gálico (AG)/ g de material seco. Todas las mediciones se efectuaron por triplicado.

3.5 Plan de análisis de datos

El análisis descriptivo se presenta a través de tablas y gráficos. La tabla indica el contenido promedio de polifenoles expresados mg AG/ g muestra y su desviación estándar. El gráfico muestra la curva de calibración del estándar.

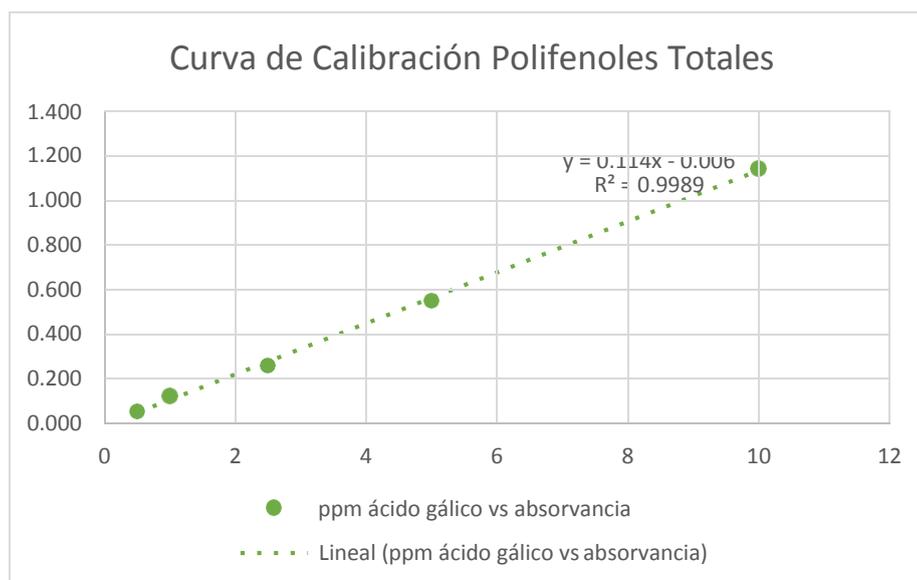
3.6. Consideraciones éticas

Se promueve la recuperación del conocimiento tradicional sobre el uso del *Mauria Heterophylla*, 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.

IV. "RESULTADOS

4.1 Resultados

Gráfico 1: Curva de calibración de polifenoles totales utilizando ácido gálico como estándar" (citado por Villanueva, 2016)



Fuente: datos propios de la investigación

Tabla 1

Contenido de polifenoles totales en hojas del Mauria heterophylla

<i>Material vegetal</i>	<i>mg ácido gálico/g de hoja seca</i>
Hojas <i>Mauria Heterophylla</i>	35,65006 ± 1,9714

Fuente: datos propios de la investigación

4.2 “Análisis de resultados:

La determinación de fenoles totales es un estudio ampliamente utilizado que permite conocer el contenido de polifenoles, en esta investigación se realizó a través del método de Folin -Ciocalteu. Este método es mundialmente utilizado para la determinación de compuestos polifenólicos en extractos vegetales y tiene muchas variaciones. Aun así los reactivos utilizados son idénticos en todos los casos, variando únicamente las cantidades usadas y el tiempo esperado para realizar las mediciones espectrofotométricas de las muestras. La sencillez de este método asegura su reproducibilidad, volviéndolo un método altamente fiable ⁽²⁶⁾

Este método se basa en la capacidad de los fenoles para reaccionar con agentes oxidantes, ya que el reactivo de Folin-Ciocalteu contiene molibdato y tungstato sódico, que reaccionan con cualquier tipo de fenol, formando complejos fosfomolibdico-fosfotúngstico. La transferencia de electrones a pH básico reduce los complejos fosfomolibdico-fosfotúngstico en óxidos, cromógenos de color azul intenso, de tungsteno (W8O23) y molibdeno (Mo8O23), siendo proporcional este color al número de grupos hidroxilo de la molécula. ⁽²⁷⁾

La curva de calibración para el presente estudio se presenta en el gráfico 1, tiene un coeficiente de relación 0.9989, el gráfico “absorbancia versus concentración” de ácido gálico muestra linealidad en la curva de calibración. En lo que respecta a la presencia de compuesto fenólicos, los resultados en la tabla 1 muestran la cantidad de polifenoles totales que fue de 35,65006 mg AG/ g hoja seca

Si bien no existe una categorización que permita establecer si los contenidos de fenoles totales en frutas y vegetales son altos o bajos, si existen algunas referencias en la literatura respecto a un contenido aceptable de fenoles. Por ejemplo valores finales de 60 mg EqAG /g de muestra son considerados “moderado contenido” de fenoles cuando se usa el reactivo de Folin-Ciocalteu para medir reducción de la capacidad antioxidante” (citado por Villanueva, 2016). ⁽²⁶⁾

Estudios realizados en la actividad antibacteriana consideran concentraciones de flavonoides en la especie.

V. CONCLUSIONES

1. Las hojas de *Mauria Heterophylla* “analizado posee un contenido de polifenoles totales significativo.
2. La curva de calibración en relación al ácido gálico presenta un coeficiente” (citado por Villanueva, 2016) de relación de 0.9989
3. Las hojas de *Mauria Heterophylla* contiene 35,65006 mg AG/ g hoja seca

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

1. OMS. Pautas generales para las metodologías de investigación y evaluación de la Medicina Tradicional. Accesible en: <http://www.who.int/medicines/library/trm/whoedm-trm-2000-1/who-edm-trm-2000-pdf>. Consultado en enero 2016.
2. Guimet R. Evaluación de la actividad Antioxidante y Determinación de polifenoles totales in vitro, de las hojas de ocho morfotipos de Bixa Orellana L. [Tesis]. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Perú 2012. Disponible en: <http://dspace.unapiquitos.edu.pe/bitstream/unapiquitos/122/1/EVALUACION%20DE%20LA%20ACTIVIDAD%20ANTIOXIDANTE%20Y%20DETERMINACION%20DE%20POLIFENOLES%20TOTALES%20IN%20VITRO%20DE%20LAS%20HO.pdf>
3. Castañeda C, Ramos E. e Ibáñez L. Evaluación de la capacidad antioxidante de siete plantas medicinales peruanas Revista Horizonte Médico 2008; 8(1): 56-72. Disponible en: http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/rev_academia/2008_n1/pdf/a11v15n1.pdf
4. Maureen A. y Prieto E. Plantas que contienen polifenoles. Antioxidantes dentro del estilo de vida. Rev Cubana Invest Biomed 1999; 18(1):12-4. Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/ibi/vol18_1_99/ibi04199.pdf
5. Gutiérrez A. Vino, polifenoles y protección a la salud. Revista Cubana Aliment Nutr 2002; 16(2):134-41. Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/ali/vol16_2_02/ali07202.pdf
6. González F. Caracterización de compuestos fenólicos presentes en la semilla y aceite de chía (*salvia hispanica l.*), mediante electroforesis capilar. [Tesis magistral] Instituto Politécnico Nacional México, D. F. Diciembre 2010. Disponible en: <http://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/9536/36.pdf?sequence=1>

7. Rodríguez M. Estudio de la capacidad antimutagénica del extracto acuoso de *Mauria heterophylla* (Lam.) Persson. [Tesis doctoral] Universidad Nacional de la Plata. Argentina. 2013. Disponible en: http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/34651/Documento_completo.pdf?sequence=4
8. Agudelo I; Wagner M; Gurni A; Ricco R. Dinámica de polifenoles y estudio anatomo-histoquímico en *Schinus longifolius* (Lindl.) Speg. (Anacardiaceae) en respuesta a la infección por *Calophya mammifex* (Hemiptera – Calophyidae) / Dynamics of polyphenols and anatomical and histochemical study in *Schinus longifolius* (Lindl.) Speg. (Anacardiaceae) in response to infection by *Calophya mammifex* (Hemiptera - Calophyidae). Bol. latinoam. Caribe plantas med. Aromát. 2013; 12(2):162-175. Disponible en: <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=722789&indexSearch=ID>
9. Mori T, Chang C, Maurtua D, Hammond GB. Isolation of the active compound in *Mauria heterophylla*, a Peruvian plant with antibacterial activity. *Phytother Res.* 2006; 20(2):160-1. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16444672>
10. Jiménez P. y Girbés T. Determinación del contenido total de polifenoles en alimentos con el reactivo de Folin-Ciocalteu. Guía Docente. Universidad de Valladolid. España. 2012. Disponible En: https://alojamientos.uva.es/guia_docente/uploads/2012/470/45808/1/Documento17.pdf
11. Maureen A. y Prieto E. Plantas que contienen polifenoles. Antioxidantes dentro del estilo de vida. *Rev Cubana Invest Biomed* 1999; 18(1):12-4. Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/ibi/vol18_1_99/ibi04199.pdf
12. Ares G, Barreiro C, y Gámbaro A. Evaluación de extractos antioxidantes de plantas nativas uruguayas: importancia de las características sensoriales. *CyTA – Journal of Food.* 2010; 8(3): 201-207. Disponible en: <http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/19476330903353536>

13. Quiñones, M. y Aleixandre A. Actividad biológica de los compuestos fenólico (efectos en la salud). *Nutr Hosp.* 2012; 27(1):76-89 . ISSN 0212-1611• CODEN NUH0EQ S.V.R. 318
14. Ojeda K. Estudio fitoquímico y actividad biológica de plantas utilizadas en medicina mapuche. [Tesis]. Universidad Austral de Chile. 2013. Disponible en: <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2013/fco.39e/doc/fco.39e.pdf>
15. Gutierrez D, Ortiz C, y Mendoza A. Medición de Fenoles y Actividad Antioxidante en Malezas Usadas para Alimentación Animal. Simposio de Metrología 2008. México. Disponible en: https://www.cenam.mx/simposio2008/sm_2008/memorias/M2/SM2008-M220-1108.pdf
16. Arce L. Identificación de especies vegetales en el área circundante al Centro de Capacitación y Conservación Ambiental Nacientes Palmichal.2010 [Citado 2016 febrero 29] Disponible en: http://www.eco-index.org/search/pdfs/221report_3.pdf
17. Visión étnico-cultural y potencialidades. La diversidad biológica en Cajamarca. *Rev. Visual* 47. Perú [online] 2009;47(3) : 141[Citado 2016 marzo 02] Disponible en: <http://bibliotecavirtual.minam.gob.pe/biam/bitstream/handle/minam/1482/BIV01263.pdf?sequence=1&isAllowed=y>