



**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE**

VICERRECTORADO DE INVESTIGACION

FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD

**ESCUELA PROFESIONAL DE FARMACIA Y
BIOQUÍMICA**

**CAPACIDAD ANTIOXIDANTE Y
CUANTIFICACIÓN DE
POLIFENOLES TOTALES EN *Poligala paniculata*.
(hierba de árnica)**

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

AUTOR:

YESENIA ANA PAOLA QUEREVALU CHORRES

ASESOR:

Mgtr: LIZ ELVA ZEVALLOS ESCOBAR

CHIMBOTE-PERU

2018

**CAPACIDAD ANTIOXIDANTE Y
CUANTIFICACIÓN DE
POLIFENOLES TOTALES EN *Poligala paniculata*.
(hierba de árnica)**

JURADO EVALUADOR DE TRABAJO DE INVESTIGACION

Dr. Jorge Luis Ortega Días

PRESIDENTE

Mgtr. Edison Vásquez

Corales

MIEMBRO

Mgtr. Teodoro Walter

Ramírez Romero

MIEMBRO

Mgtr. Liz Elva Zevallos Escobar

ASESOR

AGRADECIMIENTO

Agradecer a Dios todo poderoso ya que él me dio la vida y gracias a él hoy estoy aquí. por darme las fuerzas para seguir luchando cada día y poder cumplir mis metas y todos los deseos de mi corazón.

Agradezco a mis padres Cesar Querevalú y Dalia Chorres por todo su apoyo incondicional y por todo lo que me inculcaron durante mi vida.

Agradezco también a mi esposo itaí por todo el apoyo y comprensión, y sobre todo a sus enseñanzas que me ha brindado.

Gracias a mis hermanos por todo el amor que me brindan día a día. A mi universidad ULADECH católica de Chimbote, y a todos mis docentes que han sido parte de mi formación académica.

A mi asesora Mgtr. Q.F Liz Elva Zevallos Escobar, por todo su apoyo y ayuda constante, por su comprensión y paciencia y por el gran ser humano que es muchas gracias.

DEDICATORIA

El presente trabajo se lo dedico a mis padres, ya que ellos son las personas que me impulsan para salir adelante cada día.

A mi persona favorita, mi hijo que es mi motivo de vida y por quien yo me esfuerzo diariamente para seguir adelante y darle un futuro mejor.

A mi esposo Itaí por darme una familia hermosa. Por todo el apoyo y sobre todo por confiar en mí siempre.

A mis hermanos que también son mi motivo de superación

Se lo dedico también a una personita muy especial que siempre la tendré en mi corazón a mi amiga Mariela Marinos Gómez allá en el cielo, siempre tendré presente todos tus consejos de que nunca dejara la lucha hasta cumplir mis sueños y metas.

RESUMEN

Introducción: Debido al desconocimiento de la población sobre las características fotoquímicas 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 **Polygalaceae**, de la especie *polygala paniculata*. Procedente del distrito de moro, provincia de Santa, Región de Ancash. **Objetivos:** determinar la actividad antioxidante y contenido de polifenoles en las hojas de *Poligala Paniculata*. **Metodología:** Determinación de la actividad antioxidante según el método de DPPH (2,2, Difenil-1-Picril Hidráculo) 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 24.63 ± 1.24 , en infusión se observó 28.84 ± 1.56 y el extracto acuoso sometido a decocción se obtuvo 40.81 ± 1.94 Presentando mayor cantidad en extracción por decocción, del mismo modo para la determinación de la capacidad antioxidante para el extracto metanólico fue 484.57 ± 8.01 , en infusión 89.22 ± 6.80 , y la muestra sometida a decocción fue 75.25 ± 3.69 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 *Poligala paniculata*.

Palabras claves: capacidad antioxidante, polifenoles totales, *Poligala paniculata*

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 Polygalaceae, of the species polygala paniculata. From the district of Moor, province of Santa, Region of Ancash. **Objectives:** to determine the antioxidant activity and polyphenol content in the leaves of Poligala Paniculata. **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 dry sample, where in the methanolic extract was obtained 24.63 ± 1.24 , in infusion it was observed 28.84 ± 1.56 and the aqueous extract under decoction was obtained 40.81 ± 1.94 Presenting greater amount in extraction by decoction, in the same way for the determination of the antioxidant capacity for the methanolic extract was 484.57 ± 8.01 , in infusion 89.22 ± 6.80 , and the sample subjected to decoction was 75.25 ± 3.69 expressed in mM Trolox eq / g of dry sample, being in the methanol extract of greater concentration. **Conclusion:** the antioxidant capacity and content of total polyphenols in the leaves of Poligala paniculata was determined.

Key words: antioxidant capacity, total polyphenols, Polygala paniculata

INDICE

AGRADECIMIENTO	iv
DEDICATORIA	v
RESUMEN.....	vi
ABSTRACT	vii
INDICE DE TABLAS.....	ix
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 la investigación.....	13
4.2 Población y muestra:	15
4.3. Definición y Operacionalización de variables e indicadores.....	15
4.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	16
4.5 Plan de análisis de datos.....	16
4.6 Matriz de consistencia	17
4.7 Principios éticos	18
V.RESULTADOS.....	19
5.1 Resultados	19
5.2 ANÁLISIS DE RESULTADOS:	21
VI. CONCLUSIONES	25
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	26

INDICE DE GRÁFICOS, TABLAS Y CUADROS

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

TABLA 1: contenido de polifenoles totales en el extracto metanólico, extracto acuoso sometido a infusión, decocción de la hoja de *Polygala Paniculata*.

GRAFICO 2: curva de calibración (o estándar) del Trolox como estándar de la actividad antioxidante con una longitud de onda de 515 nm.

TABLA 2: capacidad antioxidante de las hojas de *Polygala paniculata* sometidos a extracción metanólico y sometidos a infusión, decocción.

I. INTRODUCCION

Los usos de las plantas medicinales en diversas áreas de nuestra vida han determinado y conformado bases de nuestra identidad. Nos han sanado y lo más importante, aportado el oxígeno para la subsistencia de nuestra especie y la vida en el planeta tierra. Existen diversas pruebas de origen empírico o científico que avalan los beneficios de diversas plantas medicinales frente a enfermedades o afecciones crónicas o leves. ⁽¹⁾

En la actualidad las plantas no solo nos ofrecen el alimento de cada día, sino que también nos ofrecen efectos medicinales para tratar, curar o prevenir diferentes enfermedades; y aun cuando la tecnología y la ciencia ha venido evolucionando de manera eficaz en los procesamientos de los elementos terapéuticos de las plantas. Una de las principales preocupaciones para el ser humano es definitivamente controlar diversas enfermedades que vienen aquejando nuestra integridad y nuestra salud. La medicina tradicional es la manera más popular de los tratamientos con plantas medicinales. Estando siempre vigentes en la comunidad como herramienta en cuidado de nuestra salud. ⁽²⁾

Polygala (Polygalaceae), nativa de América tropical, comprende diferentes especies ampliamente utilizadas en todo el mundo para fines medicinales; Es una pequeña hierba que crece en los bordes de las carreteras, bosques lluviosos y páramos. En Brasil, se usa como preparaciones tópicas para tratar traumas físicos. El principal compuesto volátil detectado en la raíz de *Polygala Paniculata* (hierva de árnica), fue salicilato de metilo. ⁽³⁾

Como lo indico la OMS, ahora se ha evaluado que más del 80% de la población a nivel mundial utiliza rutinariamente las plantas medicinales para satisfacer las necesidades esenciales y muchos de sus tratamientos lo hacen con el uso de los extractos de las plantas o sus principios activos.

Desde la misma aparición del hombre, se usaron remedios naturales para el tratamiento de diferentes enfermedades y especialmente plantas medicinales, que fueron el principal y hasta el único recurso disponible para los médicos tradicional, esto condujo a una comprensión más profunda de la especie plantas que tienen propiedades medicinales y que ampliarán su experiencia en el empleo de los productos que se extraen de ellos. ⁽⁴⁾

Perú no es la excepción y su uso se remonta a los tiempos preinca tomando ventaja de la gran biodiversidad que los Andes y la Amazonia nos ofrecen. Por lo tanto, en los últimos años ha habido una mayor difusión del uso de las plantas medicinales andinas y amazónicas; y hay un mercado más o menos creciente que viene cubriendo las demandas rurales y urbanas. ⁽⁵⁾

El Perú tiene una gran variedad de especies de plantas que presentan moléculas orgánicas, estas moléculas contienen flavonoides que generalmente demuestran una habilidad increíble para atrapar radicales libres que causan presión oxidativa, atribuyéndose a la acción contraria de enfermedades cardiovasculares, circulatorias, cancerosas y neurológicas. ⁽⁶⁾

El oxígeno, un componente básico e indispensable para siempre, se encuentra en general en su forma más estable (O₂), sin embargo, algunas veces puede suceder que, por métodos para respuestas bioquímicas de tipo redox, por fagocitosis en una respuesta inflamatoria

bajo control, por introducción a radiaciones ionizantes, rayos brillantes, contaminación de la tierra condición, humo de tabaco o medicamentos, entre otros, se pueden crear radicales libres. ⁽⁸⁾

En las últimas dos décadas, se contempla ampliar el límite de plantas y productos naturales para la prevención del cáncer debido a la mejora de los nuevos procedimientos. En este momento, la utilización de agentes antioxidantes para la prevención del cáncer es progresivamente normal y tienen un impacto valioso por los grandes beneficios y ventajas que traen para nuestro cuerpo. ⁽⁷⁾

La expansión en radicales libres sobre la medida de sustancias de refuerzo celular, provoca presión oxidativa, que produce daño celular. El fracaso de nuestro cuerpo para neutralizar a los radicales libres aquellos que nos exponemos día a día, nos obliga a depender de suplementos que tienen la propiedad de neutralizarlos. Podemos decir que un suplemento tiene propiedades antioxidantes cuando neutraliza la actividad de un átomo inestable, en otras palabras, un radical libre, sin perder su propia solidez o estabilidad. ⁽⁸⁾

La importancia de este trabajo se basa en determinar la capacidad antioxidante por el método de DPPH y la concentración de polifenoles totales por el método de Folin-ciocalteu. El análisis descriptivo se presentó a través de tablas y gráficos.

El presente estudio tiene como objetivo general: Determinar la capacidad antioxidante y contenido de polifenoles totales de las hojas secas de *Poligala Paniculata*.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Antecedentes

Nogueira en el 2004, descubrió que la *Polygala paniculata* es una fuente potencial de salicilato de metilo. En la naturaleza, porque la *Polygala paniculata* acumula volátiles que consisten en más del 50% de salicilato de metilo. En condiciones in vitro, las plántulas también produjeron una alta concentración de este volátil, que consiste en constituyentes únicos detectados por GC (Cromatografía de gases), Este estudio indicó una alta producción de salicilato de metilo en hojas y tallos. Los perfiles cromatográficos mostraron algunos hidrocarburos que aparecieron en algunas muestras después de 30 minutos. El salicilato de metilo ha sido identificado en varias especies de *Polygala*; Asimismo, Estudios previos realizados a *Polygala Paniculata* han mostrado evidencia científica de sus efectos analgésico, antiedematológico y actividades gastroprotectoras. ⁽⁹⁾

Según Barreto G. en su trabajo de investigación con extracto hidroalcolico de *Polygala Paniculata* nos refiere que en sus datos obtenidos demuestran que la enfermedad periodontal fue inducida y determinó una pérdida ósea significativa en el grupo control tanto mesial como distal. El tratamiento con *P. paniculata* inhibió la pérdida ósea de manera significativa en la cara mesial (A) cuando fue administrada a las dosis de 1 mg / Kg y 10 mg / Kg, sin embargo, este efecto no se observó en la cara distal (B), aunque podíamos observar que hubo una reducción en la pérdida ósea con tendencia a significancia estadística a la dosis de 10 mg / kg. ⁽¹⁰⁾

Por otro lado, Puertas M., demostró la existencia de actividad antioxidante en el Polygala, la cual los tallos secos y pulverizados de Polygala, fueron sometidos a percolación con metanol y diclorometano; sus respectivos extractos se sometieron a cromatografía en columna y 2 compuestos fueron aislados e identificados por espectroscopia de resonancia magnética nuclear. El potencial antioxidante se determinó sobre la base de la capacidad de atrapamiento del radical estable 2,2-difenil-1-picrilhidrazilo (DPPH·, 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl), dicho estudio de la composición química de los extractos de los tallos permitió la identificación de 2 lignanos de tipo 2,7'-ciclolignanos-9'-olidos, conocidos como a- y b-peltatina, dando como resultado que este estudio demostraron que todas las muestras evaluadas poseen propiedades antioxidantes, lo cual soporta el uso tradicional de Polygala para el tratamiento de diferentes enfermedades. ⁽¹¹⁾

Según Santos A. En su estudio examinó los efectos antinociceptivos de un extracto hidroalcohólico de Polygala paniculata en modelos de comportamiento químico y térmico del dolor en ratones. En sus resultados proporcionan evidencia convincente de que el extracto hidroalcohólico de P. paniculata ejerce una antinocicepción sistémica de inicio rápido, relativamente prolongada y pronunciada en varios modelos químicos de nocicepción en el ratón, a una dosis que no produce ningún motor estadísticamente significativo. Glutamatérgico (a través de los receptores NMDA) o citoquinas proinflamatorias (IL-1 β y TNF- α), pero no con la vía del óxido nítrico l-arginina o receptores opioides sensibles a la naloxona. Se están llevando a cabo estudios farmacológicos y químicos para caracterizar los mecanismos precisos responsables de la acción antinociceptiva y también para identificar otros compuestos activos presentes en el extracto hidroalcohólico de P. paniculata. Finalmente, la acción antinociceptiva

demostrada en el presente estudio respalda, al menos en parte, los usos etnomédicos de esta planta. ⁽¹²⁾

2.2 Bases teóricas de investigación

Las plantas medicinales son todas aquellas que en sus órganos contienen principios activos o también llamados metabolitos, los cuales administrados en suficientes cantidades generan efectos curativos en las enfermedades de los hombres y de los animales en general.

Los componentes y el estudio de las plantas medicinales se basan en las sustancias que poseen efecto farmacológico sobre el ser humano. Se evalúa que de los 260,000 tipos de plantas que se conocen en la actualidad, el 10% puede considerarse restaurativo, es decir, que se incorporan a los medicamentos de fitoterapia.

La investigación de los principios activos de las plantas terapéuticas se centra en sustancias que contienen una actividad farmacológica en personas o seres vivos. Donde los principios activos de las plantas pueden ser sustancias simples o mezclas complejas ⁽¹³⁾

Las plantas son en gran medida útiles para nosotros. Desde un punto de vista dan el oxígeno esencial para tener la capacidad de respirar, además nos brindan nutrientes para que podamos alimentarnos. La utilización de las plantas como sustento ha incluido una investigación desde el primer punto de partida de la humanidad para aquellas especies que eran comestibles de las que ciertamente no lo eran. En esta investigación, el hombre ha experimentado en su propio cuerpo y ha determinado que lo que pretendía que fuese un alimento se convirtiera en sustancia tóxica letal (Méndez, 2008).

La importancia de las plantas terapéuticas es más obvia en estos días en la creación de naciones. En Pakistán se evalúa que el 80% de los individuos confían en ellos para arreglarse, el 40% en China. En las naciones impulsadas de manera innovadora, por

ejemplo, en los Estados Unidos, se estima que el 60% de la población en su mayor parte utiliza plantas terapéuticas para combatir ciertas enfermedades. En Japón hay más interés por las plantas restaurativas que por las medicinas de autoridad (Ruiz, 2003).⁽¹⁴⁾

La OMS ha definido a la medicina tradicional como un conjunto de todos los conocimientos teóricos y prácticos; utilizados para el diagnóstico y prevención de trastornos físicos, mentales y sociales basados solo en experiencia y percepción, que se transmiten verbalmente de una generación a otra. Además de ello la OMS promueve también el uso seguro y eficaz de plantas medicinales en la atención primaria de salud (APS).⁽¹⁵⁾

La Organización Mundial de la Salud indica que el 80% de las personas en los países con más desarrollo utilizan productos naturales convencionales ante diversas patologías. Mientras que el 80% de la población total vive en países desarrollados, se suele calcular que el 64% utiliza un método no industrializado para plantas útiles que se utilizan dentro de la terapéutica habitual.⁽¹⁶⁾

Uso de plantas medicinales

La investigación sobre la utilización de plantas medicinales son una pieza de etnobotánica, que ha sido caracterizada como la investigación de interrelaciones entre los grupos humanos y las plantas. por su carácter o naturaleza interdisciplinario abarca numerosas regiones, incluyendo: botánica, química, farmacología, nutrición, ecología, toxicología, agronomía, estudios humanos, historia y exploración arcaica que tiene una amplia gama.

Según la OMS (1979) las especies vegetales contienen sustancias que puede ser utilizado para fines medicinales donde sus principios activos son utilizados como precursores para la innovación de nuevos fármacos y la fabricación de medicamentos semisintéticos más complejos. La medicina tradicional se utiliza ampliamente y es un sistema sanitario que

está creciendo ampliamente y de mucha importancia económica. En los países en vías de desarrollo es grande el uso de la medicina tradicional se atribuye a su accesibilidad y asequibilidad. Este tipo de medicina es muchas veces la única fuente asequible de atención sanitaria, generalmente para las personas más pobres del mundo. ⁽¹⁷⁾

En el distrito de moro posee una amplia gama de flora y gran parte de ella tiene propiedades terapéuticas. Donde el uso del recurso es más difundido en la población y es de fácil obtención sin mayores dificultades.

El género Polygalaceae:

La familia Polygalaceae es reconocida en el Perú por presentar seis géneros y 98 especies (Brako & Zarucchi, 1993; Ulloa et al., 2004), principalmente arbustos. En este trabajo reconocemos 46 endemismos en tres géneros. El género más rico en especies es Monnina. Los taxones endémicos se encuentran principalmente en los Bosques Muy Húmedos Montanos, Mesoandina y Bosques Muy Húmedos Premontanos, entre los 600 y 3500 m de altitud. Se aplicaron las categorías y criterios de la UICN a 19 especies. Aparentemente, sólo ocho taxones endémicos se encuentran representados dentro del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado. ⁽¹⁸⁾

Polygala Paniculata es una planta perenne de rizoma múltiple del que se desarrollan varios tallos erguidos de hasta 20 cm de alto. Sus hojas forman en la base una roseta baja. Los tallos van rematados de flores agrupadas en racimos y protegidas por pequeñas brácteas. Sus flores suelen ser de color azul, aunque en raras ocasiones pueden ser rojas o blancas. El fruto es una cápsula. Con fines medicinales se recogen las sumidades y las raíces en el momento en que la planta está en plena floración y se secan a la sombra. Contienen saponinas, principios amargos, un glucósido, la gaulterina y un aceite esencial. ⁽¹⁹⁾

Taxonomía:

Nombre científico: Polygala paniculada L.

Nombres locales: hierba de árnica

Familia: Polygalaceae

Origen: Nativa

Tipo de Crecimiento: Hierba

Hábito: Terrestre

Planta de Humedal: No

Dispersión: Gravedad

Propagación Principal: Semilla

Estado: Intermedia

Tallo: Tallo cilíndrico, erecto, ramificado, pubescente y cubierto de glándulas con cabillos.

Hojas: Hojas inferiores en grupos radiados; el resto son alternas, tienen pecíolo corto, son lineales o de lanceoladas a muy angostas (algo espatuladas) y glabras. (20)

Distribución Geográfica:

Continente: Sudamérica

País: Perú

Región: Amazonas

Subregión: Bagua

Departamento: Amazonas, Cajamarca, Cuzco, Huánuco, Junín, Lima, Loreto, San Martín

Compuestos fenólicos:

Los compuestos fenólicos son uno de los manojos de micronutrientes más abundantes en el reino vegetal, son una pieza esencial del régimen alimentario humano. Dentro del orden general están los fenoles, ácidos fenólicos y flavonoides, que establecen un amplio grupo de sustancias químicas llamadas metabolitos secundarios de las plantas, con diversas estructuras químicas y propiedades. Existe un entusiasmo increíble para examinarlos debido a sus propiedades antioxidantes, su participación en los alimentos naturales y procesados, y también sus aplicaciones valiosas concebibles para el bienestar humano, por ejemplo, el tratamiento y prevención del cáncer, enfermedades cardiovasculares y diferentes patologías. ⁽²¹⁾

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. ⁽²²⁾

Capacidad antioxidante de los compuestos fenólicos

El mecanismo biológicos y particularidades por los cual los fenoles poseen actividad antioxidante son muchos. Cada fenol actuara por uno o más mecanismos, según sus características y propiedades.

El efecto antioxidante de los ácidos fenólicos con grupos OH sumado a la presencia de grupos carbonilos no unidos directamente al anillo bencénico, denominados ácidos de la serie cinámica, como son el ácido cafeico, ácido ferúlico, ácido sináptico y el ácido p-cumárico son más activos que los derivados hidróxido del ácido benzoico. ⁽²³⁾

Una de las áreas las importantes y prometedoras para el desarrollo de los alimentos funcionales se basa en la posibilidad de modular los sistemas redox y antioxidantes en el cuerpo humano. La cual, por esta razón, hoy en día muchos alimentos funcionales tienen como objetivo primordial incrementar el aporte de antioxidantes naturales administrados en la dieta. Por ello la extracción de extractos vegetales ricos en compuestos fenólicos ha sido el propósito primordial como estrategia para el desarrollo de alimentos con actividad antioxidante. ⁽²⁴⁾

Daño o estrés oxidativo

para obtener energía necesitamos del oxígeno y los nutrientes que se encuentran en los alimentos por ello el oxígeno es un elemento imprescindible para la vida y solo el 95% del que consumimos sigue una ruta fisiológica en condiciones saludables o normales. el resto sufre consecutivas reducciones donde se generan moléculas altamente tóxicas denominadas especies reactivas del oxígeno. El estrés oxidativo, debido a la dificultad existente para detectar directamente los radicales libres, se puede conocer mediante la medición de los productos de las reacciones oxidativas (peroxidación lipídica, oxidación del DNA, oxidación de proteínas), o mediante el conocimiento de la disminución o depleción de sustancias antioxidantes. ⁽²⁵⁾

antioxidantes

Los antioxidantes son sustancias que impiden o retardan el proceso oxidativo, cuya función podría deberse a sus componentes polifenólicos. Los antioxidantes tienen acciones estabilizadoras sobre los radicales libres impidiendo la peroxidación lipídica, proceso que está comprometido en el desarrollo de muchas enfermedades comunes, en las que se encuentran la aterosclerosis y desórdenes neurodegenerativos como la enfermedad de Alzheimer entre otras.

Los antioxidantes favorecen el uso fisiológico del oxígeno por las mitocondrias de las células, lo cual ayuda a disminuir el estrés oxidativo y beneficiándonos con la ayuda en la prevención de enfermedades crónicas no transmisibles.

Los antioxidantes naturales han llegado a alcanzar una gran importancia por la relación directa que se presentan con la disminución del riesgo a producir enfermedades coronarias y cáncer, entre otras. ⁽²⁶⁾

Funciones de los antioxidantes

Los antioxidantes son sustancias que forman parte de los alimentos de consumo diario y tienen la función de disminuir los efectos adversos del estrés oxidativo que daña o mata las células normales de los seres humanos, combatiendo así las enfermedades.

Los antioxidantes cumplen un papel muy importante en la prevención y tratamiento de algunas enfermedades, principalmente la patología cardiovascular y tumoral y por consiguiente es la más relacionada con el estrés oxidativo. ⁽²⁷⁾

Determinación de la actividad 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.

El método del DPPH, este radical DPPH es adquirido directamente sin preparación. El DPPH es disuelto en medio orgánico, especialmente en etanol, lo cual es una importante limitación al interpretar la función de los antioxidantes hidrofílicos (Arnao, 2000 y Wojdylo et al., 2007). Además de ello presenta una buena estabilidad bajo las condiciones de ensayo, pero, también presenta diferencias importantes en su respuesta como antioxidante y en su manipulación. ⁽²⁸⁾

Métodos espectrofotométricos

Actualmente se han creado diversas técnicas espectrofotométricas para la determinación de sustancias de mezclas fenólicas en materiales de plantas, debido a su sencillez, rapidez, y a la gran gama de instrumentación disponible y sus grandes posibilidades de automatización. En muchos casos es posible la resolución de un problema analítico sin necesidad de recurrir a métodos de otro tipo. ⁽²⁹⁾

Determinación de polifenoles totales

a) Ensayos de Folin – Ciocalteu

El ensayo Folin-Ciocalteu es utilizado como medida del contenido en compuestos fenólicos totales en extractos vegetales. Se basa en que los compuestos fenólicos reaccionan con el reactivo de Folin-Ciocalteu, a pH básico, dando lugar a una coloración azul susceptible de ser determinada espectrofotométricamente a 765 nm. Este reactivo contiene una mezcla de wolframato sódico y molibdato sódico en ácido fosfórico y reacciona con los compuestos fenólicos presentes en la muestra. El ácido fosfomolibdotúngstico (formado por las dos sales en el medio ácido), de color amarillo, al ser reducido por los grupos fenólicos da lugar a un complejo de color azul intenso, cuya intensidad es la que medimos para evaluar el contenido en polifenoles. ⁽³⁰⁾

III. HIPOTESIS

Implícita.

IV. METODOLOGIA

4.1 DISEÑO DE INVESTIGACION

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 Obtencion del extracto metanólico 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 le 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 y se retira el sobrenadante. Todo el proceso el proceso se repitió por 3 veces, luego se depositó en una fiola de 50 ML, envuelto con una capa de aluminio, este proceso de extracción se repitió por 3 veces. 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 actividad antioxidante según el método 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 tres veces 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 Mn, 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 Población Y Muestra

Población vegetal: Hojas secas de la especie *Polygala Paniculata* “hierba de árnica” que se obtuvieron en el sector cruz blanca. Distrito de moro, Región Ancash.

4.3 Definición y Operacionalización de variables e indicadores

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Indicador
- Actividad antioxidante de los Extractos de las hojas, de <i>Poligala Paniculata</i> .	Sustancia que al encontrarse a bajos niveles de concentraciones en existencia de un sustrato oxidable, esta retarda la oxidación de la misma.	Capacidad de secuestro y/o inhibición de radicales libres.	- mM Trolox equ/g muestra seca

<p>- Contenido de Polifenoles de las hojas de <i>Poligala Paniculata.</i></p>	<p>Grupo heterogéneo de moléculas que comparten la característica de tener en su estructura varios grupos bencénicos sustituidos por funciones hidroxílicas</p>	<p>- Folin Ciocalteu</p>	<p>mg de catequina eq/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

Los datos se procesaron mediante en una hoja EXCEL teniendo en cuenta medidas de tendencia central como el promedio y la desviación estándar.

4.6. MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLE	TIPO DE INVESTIGACIÓN	METODOLOGIA
<p>ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE Y CONTENIDO DE POLIFENOLES EN LAS HOJAS <i>Polygala paniculata</i></p>	<p>¿CUÁL ES ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE Y CONTENIDO DE POLIFENOLES EN LAS HOJAS <i>Polygala paniculata</i>?</p>	<p>Objetivos generales.</p> <ul style="list-style-type: none"> Determinar la actividad antioxidante y contenido de polifenoles en las hojas <i>Polygala paniculata</i> 	<p>La especie de <i>Polygala paniculata</i> tienen un alto contenido de polifenoles, por lo tanto <i>Polygala paniculata</i> presentan actividad antioxidante</p>	<p>- Actividad antioxidante de las hojas de <i>Polygala paniculata</i> - Contenido de Polifenoles de las hojas de <i>Polygala paniculata</i></p>	<p>Experimental</p>	<p>Diseño de Investigación:</p> <ul style="list-style-type: none"> Determinación de polifenoles totales según el método de Folin-Ciocalteu Determinación de actividad 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 *Polygala Paniculata*

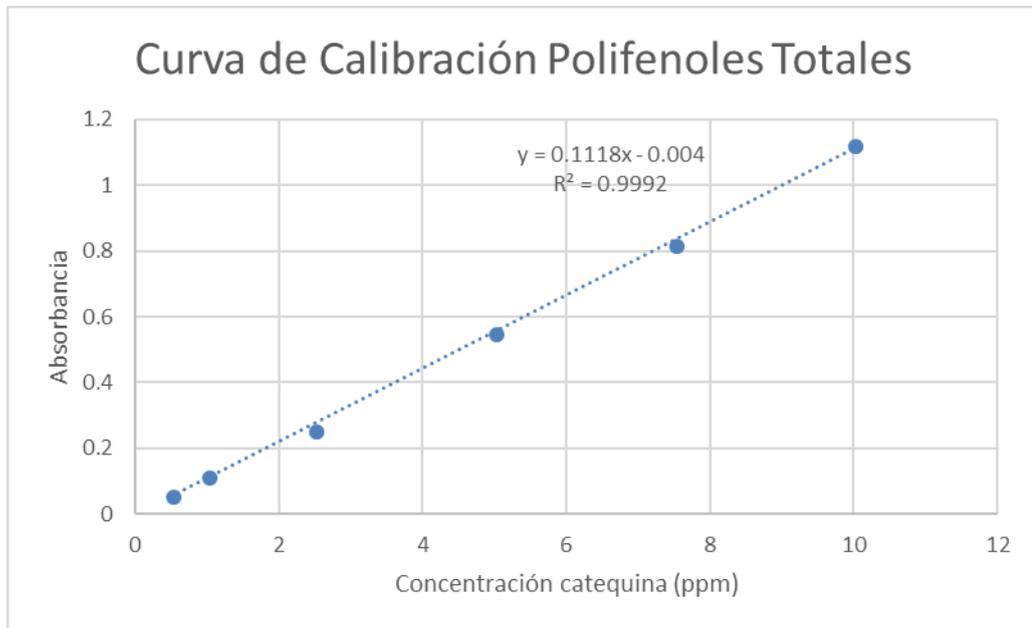
Muestra	Polifenoles totales (mg de catequina eq./g de muestra seca)
PPHR	24.63 ± 1.24
PPHRi	28.84 ± 1.56
PPHRd	40.81 ± 1.94

PPHR: extracto metanólico

PPHRi: muestra en infusión

PPHRd: muestra en decocción

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



Fuente: Datos obtenidos de la investigación

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)
PPHR	484.57 ± 8.01
PPHRi	89.22 ± 6.80
PPHRd	75.25 ± 3.69

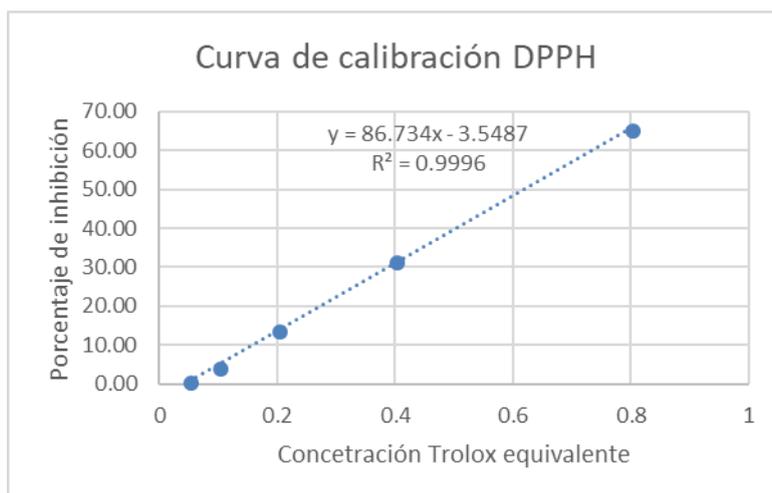
Fuente: Datos obtenidos de la investigación

PPHR: extracto metanólico

PPHRi: muestra en infusión

PPHRd: muestra en decocción

GRAFICO 2: Curva de calibración (o estándar) del Trolox como estándar de la capacidad antioxidante con una longitud de onda de 515 nm.



Fuente: Datos obtenidos de la investigación

5.2 ANÁLISIS DE RESULTADOS

El presente trabajo de investigación cuantitativo descriptivo donde se evaluó el contenido de polifenoles y la capacidad antioxidante en la muestra *Polygala paniculata*, 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 *Polygala paniculata* se expresa en la tabla N° 1, el resultado obtenido en el extracto metanólico fue 24.63 ± 1.24 mg de catequina equivalentes /g de muestra seca, por lo contrario, en la muestra que fue sometida a infusión presenta 28.84 ± 1.56 mg, del mismo modo en el extracto obtenido por decocción se evidencio un 40.81 ± 1.94 mg de catequina / g de muestra seca. Determinando así que en el extracto acuoso sometido a infusión se presenció mayor concentración de polifenoles a comparación del extracto metanólico, es decir, mediante este método es donde se extrae la mayor cantidad de metabolitos presente en una muestra, esto identifica a la temperatura como el factor más influyente para optimizar la extracción de estos compuestos ya que el aumento de la temperatura rompen los enlaces estructurales para que los metabolitos secundarios sean fácilmente identificados, lo que explicaría el alto porcentaje de rendimiento y las concentraciones obtenidas a infusión. Sin embargo, donde se presentó mayor cantidad de polifenoles fue en el extracto acuoso obtenido por decocción, lo que permite afirmar que la extractibilidad de los polifenoles en decocción se ve afectada tanto por el tiempo como por la temperatura en decocción, 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, 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 Puertas M ⁽¹¹⁾ demostró la existencia de actividad antioxidante en el Polygala, El potencial antioxidante se determinó sobre la base de la capacidad de atrapamiento del radical estable 2,2-difenil-1-picrilhidrazilo (DPPH·, 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl), dando como resultado que todas las muestras evaluadas poseen propiedades antioxidantes, lo cual soporta el uso tradicional de Polygala para el tratamiento de diferentes enfermedades.

Según Joel Neto ⁽³¹⁾ en la familia Polygalaceae de la planta en investigación, en sus resultados obtuvieron la actividad antioxidante por el método DPPH. Entre los compuestos aislados de plantas, capaces de promover la acción antioxidante reconocida, se destacan aquellos que presentan el grupaje fenólico en su estructura, como los taninos, cumarinas, antraquinonas y (por ejemplo, en la mayoría de los casos). Considerando los resultados encontrados para la actividad antioxidante.

En el grafico 1, se muestra la curva de calibración de catequina obtenida con un coeficiente de correlación de 0.9992, entre concentración de catequina y su respectiva absorbancia, por lo cual se determinó el contenido de polifenoles totales para los extractos referenciados.

Los polifenoles tienen efectos beneficiosos sobre la salud que numerosos estudios lo avalan gracias al contenido de metabolitos que poseen, los compuestos de naturaleza fenólica juegan papel importante en los procesos de oxidación lipídica y se les asocia con la actividad antioxidante. ⁽³²⁾ 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. ⁽³³⁾

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 *Polygala paniculata* en el extracto metanólico fue 484.57 ± 8.01 mM Trolox equivalente / g de muestra seca, bajo el método de infusión fue 89.22 ± 6.80 mM eq/ g de muestra seca, del mismo modo se evidencio el resultado de la muestra sometida a decocción fue 75.25 ± 3.69 mM eq. / g de muestra. Obteniendo mayor concentración en el extracto metanólico, siendo este 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 ellos se pudo determinar la capacidad antioxidante de los extractos de las muestras.

Tanto la planta *polygala paniculata* como la familia perteneciente cuentan con escasos antecedentes científicos que demuestren el efecto antioxidante de dicha planta, Es por ello el motivo de la investigación.

Muchos informes han demostrado y están relacionados entre la sustancia de fenoles y la actividad antioxidante de las plantas. Por ello no se puede considerar que la actividad antioxidante se deba solo a la presencia de polifenoles ya que en

su estructura química pueden tener otros metabolitos secundarios, pertenecientes de su estructura que determinan su capacidad antioxidante.

Hoy en día los antioxidantes como fuente natural son de mucho interés, producido por sus grandes beneficios que aportan en la salud, ya que el exceso de los radicales libres en el organismo se asocia al desencadenamiento de muchas enfermedades tales como el cáncer, la diabetes, enfermedades cardiovasculares entre otras.

VI. CONCLUSIÓN

En las hojas de *Polygala paniculata* la cantidad de polifenoles totales fue para el extracto metanólico 24.63 ± 1.24 , en infusión 28.84 ± 1.56 y el extracto acuoso sometido a decocción 40.81 ± 1.94 mg de catequina eq/ g de muestra seca, y la capacidad antioxidante para el extracto metanólico fue 484.57 ± 8.01 , en infusión fue 89.22 ± 6.80 , y la muestra sometida a decocción fue 75.25 ± 3.69 expresados en mM Trolox eq/ g de muestra.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Alonso, Jorge, and Cristian Jorge Desmarchelier. Plantas medicinales autóctonas de la Argentina: bases científicas para su aplicación en atención primaria de la salud. [en línea] Corpus Editorial, 2015. ProQuest Ebook Central. [citado el 10 de septiembre del 2017] Disponible en:

<https://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliocauladechsp/detail.action?docID=3227191>.

2. Javier Córdova R. Uso y Utilización de Plantas Medicinales en Universidades de Lima. Pontificia Universidad Católica del Perú. [tesis]. Diciembre, 2009 [citado el 15 de septiembre del 2017]. Disponible en: file:///C:/Users/ADVANCE/Desktop/CORDOVA_RENGIFO_JAVIER_USO_UTILIZACION.pdf

3. Fernanda da R. Lapa. Vinicius M. Gadotti. Fabiana C. Missau. Et all. Farmacología Básica y Clínica de Toxicología. [en línea] Propiedades Antinociceptivas del Extracto Hidroalcohólico y la Rutina Flavonoide Obtenida de Polygala paniculata L. en Ratonés. [citado el 15 de septiembre del 2017] Cross Editorial. Volumen 104. Brasil. Marzo 2009. Disponible en:

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1742-7843.2008.00365.x/full>

4. Asunciona Mendoza C. Uso de Plantas Medicinales para el Alivio de la Fiebre por los Pobladores del Asentamiento Humano Pedro Castro Alva Chachapoyas. [tesis]. Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas. Abril 2015. [citado el 16 de septiembre del 2017]. Disponible en: http://repositorio.untrm.edu.pe/bitstream/handle/UNTRM/39/FE_171.pdf?sequence=1&isAllowed=y

5. Javier Córdova R. Uso y Utilización de Plantas Medicinales en Universidades de Lima. [tesis]. Pontificia Universidad Católica del Perú. Diciembre del 2019. [citado el 16 de septiembre del 2017]. Disponible en: file:///C:/Users/ADVANCE/Desktop/9%20CICLO/investigacion%20IV/CORDOVA_RENGIFO_JAVIER_USO_UTILIZACION.pdf

6. Susana Figueroa D. Ofelia Mollinedo M. Actividad antioxidante del extracto etanólico del mesocarpio del fruto de *Hylocereus undatus* “pitahaya” e identificación de los fitoconstituyentes. [tesis]. Universidad Wiener. Lima Perú 2017. [citado el 16 de octubre del 2017]. Disponible en: <http://repositorio.uwiener.edu.pe/bitstream/handle/123456789/924/TITULO%20-%20Mollinedo%20Moncada%2C%20Ofelia.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
7. Abigail Reyes M. Mayra Galicia C. María Carrillo I. Antioxidantes la Magia de lo Natural. [en línea]. Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México. Editorial N.8 diciembre del 2011. [citado el 20 octubre del 2017]. Disponible en: <http://www.eumed.net/rev/tlatemoani/08/rgc.pdf>
8. Gisela Oliveira B. Capacidad Antioxidante de *Averrhoa Carambola* l. (carambola) Frente a Sistemas Generadores de Radicales Libres. [tesis]. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima Perú 2014. [citado el 07 de noviembre del 2017]. Disponible en: http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/3943/Oliveira_bg.pdf?sequence=1
9. Pimentel C, Betrami J, Salgueiro C. *Polygala paniculata*: una fuente de salicilato de metilo producido a través de cultivo de tejidos vegetales. [en línea]Rev. Ceres, Viçosa. 2011; 58(3): 269-272. [citado el 11 de noviembre del 2017] Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/3052/305226801011.pdf>
10. Oliveira, Gustavo Barreto. Centro de Ciencia de la Salud Curso de Graduación en Odontología. Influencia del tratamiento con extracto de *Polygala Paniculata* en la enfermedad periodontal en ratas. [tesis]Universidad Federal de Santa Catarina. Florianópolis 2014. [citado el 12 de noviembre 2017]. Disponible en: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/123447/TCC%20vers%C3%A3o%20biblioteca.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

11. Puertas M, Ríos J, Sáez J. Actividad Antioxidante in vitro de Extractos de Tallos de Polygala sp. [en línea]Rev cubana Plant Med. 2009; 14(4). 2009. [citado el 15 de noviembre del 2017]. Disponible en:

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-47962009000400005

12. Torre, María Isabel. Polygalaceae endémicas del Perú. [en línea]Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2009. ProQuest Ebook Central. [citado el 17 de noviembre del 2017] Disponible en:

<https://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliocauladechsp/detail.action?docID=3184206>

13. Irais Cosme P. El Uso de las Plantas Medicinales. [en línea] Universidad Veracruzana Intercultural México. Revista n° 25 [citado el 19 de noviembre del 2017] enero 2008. Disponible en:

https://cdigital.uv.mx/bitstream/handle/123456789/8921/tra6_p23-26_2010-0.pdf;jsessionid=0347BC8F5F776CFA23B1C89457754EE0?sequence=1

14. Ligiannys del Valle Mayo A. Etnobotánica de Plantas Medicinales en el Sector el Chispero en el Municipio Piar, Estado Monagas Año 2012. [tesis]. Universidad de oriente de la Escuela Agronómica. [citado el 25 de mayo del 2018]Maturín Venezuela. Marzo del 2013. Disponible en:

<https://es.scribd.com/doc/314039809/Tesis-Plantas-Medicinales-pdf>

15. Gumersindo Vila P. Análisis del Uso de Plantas Medicinales en Mercados de Abastos del Distrito de Ventanilla-Callao, 2007. [tesis] Universidad Nacional Mayor de San Marcos Facultad de Farmacia y Bioquímica E. A. P. de Farmacia y Bioquímica. [citado el 26 de mayo del 2018] Lima Perú 2009. Disponible en:

http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/1630/Vila_pg.pdf?sequence=1

16. Solís P, Tapia L. Practicas Relacionadas con el Uso de Plantas Medicinales en el Trabajo de Parto. [Tesis]. Trujillo. Universidad Privada Antenor Orrego. [citado el 27 de mayo del 2018] Perú 2015. Disponible en:

http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/1121/1/solis_paola_plantas_medicinales_parto.pdf

17. David Cruz H. Vannesa López S. Plantas Medicinales [en línea]. Instituto Mexicano para el estudio de las Plantas Medicinales A.C. México. [citado el 01 de junio del 2018]. Disponible en:
http://sgpwe.izt.uam.mx/files/users/uami/ifig/Plantas_medicinales_Seminario_Final_Silva_Nataly.pdf
18. Blanca León. Polygalaceae endémicas del Perú. [en línea] El libro Rojo de las Plantas endémicas del Perú Facultad de Ciencias Biológicas UNMSM. Rev. Perú. biol. Número Especial 13(2): 568s - 574s (diciembre 2006) [citado el 09 de junio del 2018] Disponible en:
<http://www.scielo.org.pe/pdf/rpb/v13n2/v13n02a095.pdf>
19. Kawashima K, Miyako D, Ishino Y, Makino T, Saito K, Kano Y. Anti-stress effects of 3,4,5-trimethoxycinnamic acid, an active constituent of roots of *Polygala tenuifolia* (Onji). Biol Pharm Bull. 2004; 27(8):1317-9. Disponible en:
<http://www.iqb.es/cbasicas/farma/farma06/plantas/pp17sm.htm>
20. Oliveira, Gustavo Barreto. Centro de Ciencia de la Salud Curso de Graduación en Odontología. Influencia del tratamiento con extracto de *Polygala Paniculata* en la enfermedad periodontal en ratas. [tesis] Universidad Federal de Santa Catarina. [citado el 12 de junio del 2018] Florianópolis 2014. Disponible en:
<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/123447/TCC%20vers%C3%A3o%20biblioteca.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
21. A.P Porras Loaiza. A López Malo. Importancia de los Grupos Fenólicos en los Alimentos. [en línea]. Departamento de Ingeniería Química y Alimentos. Universidad de las Américas. Vol 03 [citado el 01 de julio del 2018] Puebla San Andrés Cholula México 2009. 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)
22. 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 05 de julio del 2018]. Disponible en:
<http://scielo.sld.cu/pdf/ibi/v18n1/ibi04199.pdf>

23. Morales, Gómez, Patricia. Vegetales silvestres de uso alimentario: determinación de compuestos bioactivos y valoración de la capacidad antioxidante [en línea] Universidad Complutense de Madrid [citado el 07 de julio del 2018] España 2011. ProQuest Ebook Central. Disponible en:

<https://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliocauladechsp/detail.action?docID=3198413>.

24. Arantza Soler C. Estudio de la Capacidad Antioxidante y la Biodisponibilidad de los Compuestos Fenólicos del Aceite de Oliva. Primeras Etapas en el Desarrollo de un Aceite de Oliva Funcional. [tesis] Universidad de Lleida Departamento de Tecnología Alimentaria [citado el 21 de septiembre del 2018] Noviembre del 2009 España. Disponible en:

<https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/8394/Tasc1de1.pdf?sequence=1>

25. Lucía Constanza C, Maira Muñoz Ar. Estrés oxidativo: origen, evolución y consecuencias de la toxicidad del oxígeno. [en línea] Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca Bogotá, D.C., Colombia. [citado el 21 de septiembre del 2018] diciembre 2012. Disponible en:

<http://www.scielo.org.co/pdf/nova/v10n18/v10n18a08.pdf>

26. Pérez J. Antioxidantes y Alimentos. Ensayos de Divulgación Científica y Humanística. [en línea]. [Citado el 21 de septiembre del 2018]. Disponible en: <http://www.unirioja.es/ensaya/archivos/antioxidantes.pdf>

27. Marta Coronado H. salvador Vega. León Rey G. Et all. Antioxidantes: perspectiva actual para la salud humana. [en línea] Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco, México. [citado el 21 de septiembre del 2018] Rev. Chil Nutr Vol. 42, N°2 junio 2015. Disponible en:

<https://scielo.conicyt.cl/pdf/rchnut/v42n2/art14.pdf>

28. Yapuchura R. Estudios de los Componentes Antioxidantes de las Hojas de Muña (*Mintostachys mollis*). [Tesis Magisterial]. Lima. Universidad Nacional Agraria La Molina [citado el 25 de septiembre del 2018] Perú 2010. Disponible en: <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/1700/TAL%2015-124-TM.pdf?sequence=1>
29. Calderón P. Determinación de las Propiedades Antioxidantes del Jugo de Naranja Comerciales Sometidas en Distintas Condiciones de Almacenamiento. [tesis]. Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala. [citado el 21 de septiembre del 2018] Guatemala 2007. Disponible en: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/06/06_2564.pdf
30. Eva García M. Isabel Fernández S. Ana Fuentes L. Determinación de polifenoles totales por el método de FolinCiocalteu. [en línea]. Universidad Politécnica de Valencia. [citado el 07 de octubre del 2018] Disponible en: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/52056/Garcia%20Mart%C3%ADnez%20et%20al.pdf?sequence=1>
31. Joel Neto. Hugo Brandao. Determinação de salicilato de Metila Em Duas Espécies de Polygala (*polygalaceae*) e Atividade Biológica [tesis] Universidad de Estadual de Feira de Santana. [citado el 09 de octubre del 2018] Portugal 2004. Disponible en: <http://www.xvsemic.esy.es/upload/2011/2011XV-025JOE090-160.pdf>
32. Barberán T. Los polifenoles de los alimentos y salud. Rev. Alimentación, nutrición y salud. [on line]. 2003; 10(2): 41-53. [Citado el 10 de octubre del 2018]. Disponible en: <http://digital.csic.es/bitstream/10261/18042/3/lecturaPDF.pdf>
33. 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