



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA PROFESIONAL DE FARMACIA Y BIOQUIMICA

**CONTENIDO DE POLIFENOLES TOTALES Y
CAPACIDAD ANTIOXIDANTE DE LA RAIZ DE
Chamaesyce ophthalmica (Cargope)**

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

ALUMNA:

ZVALETA PIMENTEL EVA JAZMÍN

ASESOR:

Mgr. LIZ ELVA ZEVALLOS ESCOBAR

CHIMBOTE – PERÚ
2018

**CONTENIDO DE POLIFENOLES TOTALES Y
CAPACIDAD ANTIOXIDANTE DE LA RAIZ
DE *Chamaesyce ophthalmica* (Cargope)**

JURADO EVALUADOR DE TESIS

Dr. Jorge Luis Díaz Ortega

Presidente

Mgtr. Teodoro Walter Ramírez Romero

Miembro

Mgtr. Edison Vásquez Corales

Miembro

Mgtr. Liz Elva Zevallos Escobar

Asesor

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, le doy gracias a Dios por siempre cuidarme y protegerme en cada proyecto que me propongo en el transcurso de mi vida.

En segundo lugar, le agradezco a mis padres Eva Pimentel y Miguel Zavaleta, a mis hermanos y sobrinos por siempre apoyarme y guiarme en cada paso que doy en mis estudios; Son mi mayor motivo y fortaleza para lograr culminar esta carrera profesional.

A la vez, también les agradezco a la Dra. Liz Zevallos Escobar y al Dr. Edison Vásquez Corales por su apoyo, paciencia, entendimiento y asesoramiento que me dieron para lograr culminar con éxito este proyecto de investigación.

Por último, le agradezco a todas las personas que estuvieron apoyándome con sus consejos. **¡Gracias!**

DEDICATORIA

Dedicado con mucho amor a mis padres Eva y Miguel, por haberme dado la mejor herencia que tengo en esta vida, una gran profesión, basada en principios y valores; a la vez por su apoyo, comprensión, motivación y ser mi fortaleza para lograr realizarme profesionalmente.

A mis abuelos paternos Segundo Zavaleta y Bernavita Bazán y a mis abuelos maternos Alejandro Pimentel e Ilda Grados.

A mis hermanos Ángel, Alexander, Mariela, Roxana y Jhan Carlos.

A mis Sobrinos Renzo, Melanie, Eduardo, Fabricio, Rodrigo, Adriano, Valentino, Andrew y Brianna.

Y a todas las personas que luchan día tras día para lograr cumplir sus objetivos y desarrollarse profesionalmente.

¡POR USTEDES Y PARA USTEDES!

RESUMEN

Chamaesyce ophthalmica "cargope" es una planta andina del Perú, utilizada como medicina tradicional por sus pobladores de Santiago de Chuco gracias a sus innumerables beneficios para la salud humana. La presencia de ciertos compuestos antioxidantes como los polifenoles, le atribuye la capacidad de neutralizar la acción oxidante de los radicales libres. Es así que a los profesionales de la salud y más aún a los Químicos Farmacéuticos nos toca el deber de contribuir con nuestros conocimientos científicos y hacer extensivo las propiedades de nuestras especies que pueden abarcar el mercado interno y el externo. El objetivo de esta investigación fue determinar el contenido de polifenoles totales y la capacidad antioxidante de la raíz de *Chamaesyce ophthalmica* (cargope). Para la investigación se utilizó la técnica de Folin Ciocalteu para cuantificar polifenoles totales con catequina como patron y el ensayo del DPPH para la capacidad antioxidante teniendo a Trolox como patron. Los resultados obtenidos fueron en el extracto por infusión (18.94 ± 1.57 mg de catequina eq/g muestra seca) para polifenoles totales y en la capacidad antioxidante en la extracción por decocto se obtuvo (217.55 ± 2.83 mM de trolox eq/g muestra seca). Se concluye que se determinó el contenido de polifenoles y capacidad antioxidante de la raíz de *Chamaesyce ophthalmica* "cargope".

ABSTRACT:

Chamaesyce ophthalmica "cargope" is an Andean plant from Peru, used as traditional medicine by its residents of Santiago de Chuco thanks to its innumerable benefits for human health. The presence of certain antioxidant compounds such as polyphenols, attributes the ability to neutralize the oxidative action of free radicals. So it is the duty of health professionals, and even more so of Pharmaceutical Chemists, to contribute with our scientific knowledge and extend the properties of our species that can cover the internal and external markets. The objective of this investigation was to determine the content of total polyphenols and the antioxidant capacity of the root of *Chamaesyce ophthalmica* (cargope). For the investigation, the Folin Ciocalteu technique was used to quantify total polyphenols with catechin as standard and the DPPH assay for the antioxidant capacity of Trolox as standard. The results obtained were in the extract by infusion (18.94 ± 1.57 mg of catechin eq / g dry sample) for total polyphenols and in the antioxidant capacity in the decoction extraction was obtained (217.55 ± 2.83 mM of trolox eq / g dry sample). It is concluded that the content of polyphenols and antioxidant capacity of the root of *Chamaesyce ophthalmica* "cargope" was determined.

Keywords: Polyphenols, antioxidant, *Chamaesyce ophthalmica* "cargope"

INDICE

JURADO EVALUADOR DE TESIS	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DEDICATORIA	v
RESUMEN.....	vii
ABSTRACT.....	vii
INDICE.....	viii
I. INTRODUCCIÓN:	1
II. REVISION LITERARIA	4
2.1. Antecedentes.....	4
2.2. Bases Teóricas de la Investigación.....	8
III. HIPOTESIS	19
IV. METODOLOGIA	19
4.1. Diseño de la investigación:	19
4.2. Población y muestra:	22
4.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores:	23
4.4. Plan de análisis:	24
4.5. Matriz de consistencia:	25
4.6. Principios éticos:	26
V. RESULTADOS.....	27
5.1. Resultados:	27
5.2. Análisis de Resultados:	29
VI.CONCLUSIÓN:	32
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:	33
ANEXOS.....	40

I. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación proviene del proyecto de línea de la escuela profesional de Farmacia y Bioquímica denominado Estudio de plantas medicinales de interés terapéutico.

El Perú es un país predilecto con una gran biodiversidad de productos naturales. Uno de ellos es *Chamaesyce ophthalmica* “cargope” una planta representativa de la serranía peruana, crece de manera rustica entre las laderas de los cerros. Su raíz puede medir aproximadamente entre 15 a 30 centímetros, sus hojas son pequeñas de color entre rojas y amarillas.

El uso de las plantas medicinales en diferentes áreas de nuestra cultura ha determinado y conformado bases de nuestra identidad. Nos ha curado y lo más importante, han aportado el oxígeno para la supervivencia de nuestra especie y la vida en el planeta. Existen pruebas empíricas y científicas que avalan los beneficios de la gran variedad de plantas medicinales en diversas afecciones crónicas o leves que se pueden presentar.¹

En la actualidad debido a la importancia y el redescubrimiento de la medicina alternativa llamada a una de sus ramas Medicina Tradicional, la cual nos ha servido por muchas generaciones al alivio de un sin número de enfermedades, nuestro país no está ajeno a estos procedimientos, por el contrario posee una gran diversidad de plantas medicinales en diferentes regiones naturales del Perú, donde existe una gran biodiversidad de la flora y puede ser la fuente principal para el tratamiento de diversas enfermedades. El Perú como país del tercer mundo tiene todavía mucho por hacer, como elevar el nivel de vida de los pobres, disminuir la desnutrición infantil y aminorar

diversas afecciones. Es así que a los profesionales de la salud y más aún a los Químicos Farmacéuticos nos toca el deber de contribuir con nuestros conocimientos científicos y hacer extensivo las propiedades de nuestras especies que pueden abarcar el mercado interno y el externo.²

Los consumidores están interesados en los diversos beneficios que pueden brindar dichas plantas porque nos ayudaran para el control o prevención de enfermedades a través de una dieta saludable. En especial, el cargope contiene compuestos bioactivos asociados con una fuerte actividad antioxidante, en la cual juega un papel significativo en la nutrición de las personas debido a las actividades de captación de radicales libres y donación de átomos de hidrógeno o también de electrones.³

Los polifenoles, están compuestos de flavonoides, antocianinas, vitaminas entre otros, son metabolitos secundarios vegetales que han tomado mayor importancia para su investigación debido a las enfermedades mas comunes de estos últimos años como el cáncer, cardiopatías, enfermedad del Alzheimer, Parkinson, y otras enfermedades neurodegenerativas debido al estrés oxidativo que procede por la falta o aumento de la misma.⁴

Es por ello que se determinará los contenidos de polifenoles totales y capacidad antioxidante presentes en la especie de la raíz de *Chamaesyce ophthalmica* (cargope), por los cuales se obtendrán a base de la muestra de la extracción metanólica por decocción, infusión y DPPH.

OBJETIVO GENERAL:

Determinar el contenido de polifenoles totales y capacidad antioxidante presentes en la raíz de *Chamaesyce ophthalmica* (cargope).

II. REVISION DE LA LITERATURA:

2.1.ANTECEDENTES

Cofré⁵ en su estudio que presentó en el año 2015, propuso la determinación de Polifenoles Totales, Actividad Antioxidante y Antocianinas de Jugo de Murtila (*Ugni molinae Turcz*) obtenido por Condensación de Vapor en la cual se usó parámetros de control de variación en la calidad de compuestos bioactivos, donde se determinó la capacidad antioxidante por el método de DPPH, en donde se obtuvo la mayor capacidad antioxidante y la mayor concentración de polifenoles totales y antocianinas totales en una extracción óptima de 34 minutos para el proceso de extracción.

Oliveira⁶ en su estudio que presentó en el año 2014, se planteó determinar la Capacidad Antioxidante de *Averrhoa carambola* L. (carambola) frente a sistemas generadores de radicales libres en la cual se basó a un estudio analítico, experimental, de tipo cuasi-experimental, transversal y prospectivo. En donde prepararon los extractos acuosos del fruto y hoja frescas de *Averrhoa carambola* L. (carambola), en la que determinaron cualitativamente los contenidos de polifenoles, flavonoides y vitamina C, así como también se evaluaron sus propiedades mediante reacciones con el radical libre estable DPPH, el TPTZ-Fe⁺³ y su capacidad para reducir el ferricianuro de potasio. Por lo tanto, se obtuvieron como resultados que la vitamina C fue más elevada en el fruto, mientras que los polifenoles estuvieron en mayor cantidad en las hojas; en cuanto a los flavonoides, éstos se encontraron en semejante cantidad tanto en fruto como en hoja.

Barrera⁷ en su estudio que realizo en el año 2011, se prepuso determinar la Evaluación de la actividad antioxidante de extractos de cuatros frutos de interés comercial en Colombia y la actividad citotóxica In vitro en la línea celular de fibrosarcoma HT1080, en la cual los cuatro frutas de interés comercial son Averrhoa carambola L. (carambolo), Vitis labrusca (uva), Baxtris minor (corozo) y Vaccinium meridionale (agaz) con el fin de buscar una alternativa natural que proporcione sustancias antioxidantes capaces de reducir y prevenir los riesgos de enfermedades tumorales. Por consiguiente, emplearon material vegetal de cada uno en donde utilizaron un sistema de extracción en metanol. Para evaluar antioxidantes se realizo una prueba preliminar de contenido de fenoles totales por medio del método Folin Cio Calteu, ABTS y DPPH.

Quiñones⁸ en su estudio que realizo en el año 2107, planteo determinar la Caracterización y determinación del contenido de compuestos fenólicos y capacidad antioxidante del fruto de Sanke (*Corryocactus brevistylus*) en estado maduro, en la cual se utilizó tres muestras del fruto sanke para evaluar las características fisicoquímicas reportando valores en el pH: Ex1 (2,7), Ex2 (3,0) y Ex3 (3,06); su acidez total expresado en ácido cítrico reporto valores de Ex1 (2,30), Ex2 (32,27) y Ex3 (2,31). El mayor contenido de polifenoles totales en el extracto de fruto del sanke se concretó en la muestra Ex3 (0,217 mg ácido gálico equivalente /100mg), reportando con mayor capacidad del extracto con etanol al 10% con 38.01%, seguido

por el extracto al 25% con 25,20% y por ultimo el extracto con etanol al 5% con 23,31%.

Caisahuana⁹ en su estudio que realizo en el año 2012, presento determinar la Evaluación de vitamina C, polifenoles totales y capacidad antioxidante en dos estados de madures del Camu Camu (*Myrciaria dubia* H.B.K. Mc Vaugh) de Mazamari-Satipo, para lograr obtener los extractos del fruto, se tenia que someter a las etapas de selección, clasificación, lavado, pesado, pelado, trozado y análisis del fruto. Los dos estados del camu camu fueron pintón y maduro, en la cual se utilizo el Diseño Completamente al Azar (DCA). Por lo tanto, al utilizar esta metodología se obtuvo resultados de polifenoles totales en estado maduro fue 480, 53 mg ácido gálico/L, y el de estado pintón 382,55 mg ácido gálico/L; en la capacidad antioxidante expresada en porcentaje de inhibición de radicales libres, fue para su estado maduro de 89,87% y del estado pintón de 78,46%.

Hernández¹⁰ en su estudio que planteo en el año 2012, propuso determinar la Relación entre la capacidad antioxidante y composición fenólica en vinos tintos del Cv. Carménère, se utilizó 24 vinos tintos comerciales del cv. Carménère, lo cual se analizó mediante tres metodologías, en la cual la capacidad antioxidante se correlacionó con el contenido de fenoles totales, antocianinas totales y taninos totales. Los fenoles totales fueron analizados por dos métodos Folín- Ciocalteu y IPT; las antocianinas totales se lograron analizar por el método de decoloración con bisulfito y HPLC-DAD y por último se evaluó los taninos totales mediante la reacción de Bate-Smith y Metil

Celulosa. Los resultados se analizaron mediante un test estadístico de regresión múltiple para cada uno de los 3 métodos usados para determinar la capacidad antioxidante en contraste con las diferentes metodologías utilizadas.

Aparcana, Villareal¹¹ en el estudio que presento en el año 2014, propuso la Evaluación de la capacidad antioxidante de los extractos etanólicos del fruto de *Physalis peruviana* (aguaymanto) de diferentes lugares geográficos del Perú, el trabajo obtuvo como objetivo principal es valorar y comparar los contenidos de polifenoles totales por el método de Folín-Ciocalteu y la capacidad antioxidante de los extractos etanólicos del fruto de aguaymanto provenientes de Ancash, Junín, Cajamarca y Huánuco por los métodos de DPPH y ABTS. En la cual en los resultados mostro que el fruto proveniente de Huánuco presento mayor capacidad antioxidante, donde resultaría una buena fuente de consumo en beneficio de la salud.

Soler¹² en su estudio que presento en el año 2009, propuso el 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), en la cual escogió como muestra al aceite de oliva para su estudio porque es una principal fuente de grasa de la dieta mediterránea, para ello quiso demostrar su contenido de compuestos fenólicos que son beneficiosos para la salud.

2.2. BASES TEORICAS DE LA INVESTIGACION

2.2.1. Cargope (*Chamaesyce ophthalmica*)

El *Chamaesyce ophthalmica* pertenece a la familia de las Euphorbiaceae, las flores son orbiculares que solo resaltan a las vistas, de color rojo en algunas y otras de color verde, su tallo de forma dicótico es largo y crece debajo de la tierra, con una altura de un metro y medio, puede aumentar de acuerdo a su desarrollo, tiene el un parecido a un tubérculo, su raíz es delgada y su principal característica es que al extraerla vota un líquido blanco pegajoso. Esta especie es usada por los pobladores tradicionalmente. También se le conoce Rzedowski y Rzedowski (2001) utilizan el nombre *Euphorbia hirta* var. *procumbens* (Boiss.) N. E. Brown; *Chamaesyce ophthalmica* (Pers.) Burch es usado ampliamente en las bases de datos de E.U.A.¹³



2.2.1.1. Clasificación botánica:

División: Angiospermae

Clase: Dicotyledoneae

Orden: Malpighiales

Familia: Euphorbiaceae

Género: *Chamaesyce*

Especie: *Ch. ophthalmica* (Pers) Burch

Nombre común: Cargope

2.2.1.2. Habitación:

Esta planta crece de forma silvestre en las laderas de los cerros de forma natural, se mantiene en la temperatura ambiente del lugar, crece todas las temporadas del año, pero el invierno es donde las flores crecen. El *Chamaesyce ophthalmica* se encuentra en los caseríos del norte de nuestro país, en el departamento de La Libertad.

2.2.1.3. Taxonomía:

En un estudio realizado en Quindío- Colombia sobre la taxonomía de la familia Euphorbiaceae determino que la taxonomía de la planta es en las hierbas, arbustos o árboles, siguiente ejemplo: algunas veces suculentas, látex lechoso en todos los órganos; monoicas, rara vez dioicas. Hojas opuestas, verticiladas o alternas, frecuentemente seriadas de la misma planta, simples; en ocasiones caducas particularmente en las formas suculentas; usualmente peciolada excepto en las suculentas presentes o ausentes, algunas veces glandulares. Inflorescencia en ciatio con 5 lóbulos alternos a excrecencias con 4-5 glándulas, estas con o sin apéndices. Las flores estaminadas en 4-5 cimas, subtendidas por bractéolas parcialmente fusionadas en un involucro o reducido o ausente, desnuda; monándria, granos de polen subglobosos, reticulados a tectados, tricolporados, algunas veces operculados. Las semillas ovoides angulosas o teretes, superficie lisa o variadamente.¹⁴

2.2.1.4. Toxicidad:

En el estudio realizado en Mexico a la familia Euphorbiaceae determino que la toxicidad de la planta donde existen reportes de intoxicación de ganado vacuno el cual consumió 3 kg de la planta. Los animales presentaron severas diarreas y debilidad extrema. Su recuperación, se llevó varios meses. Se describe que el látex de esta planta provoca irritación de las mucosas y que el aceite de las semillas es purgante.¹⁵

2.2.2. Compuestos polifenólicos:

2.2.2.1. Definición

Los compuestos polifenoles esta formado por un amplio grupo de compuestos existentes en el reino vegetal, en la cual desempeñan un rol muy importante en las funciones ecológicas como regulación del crecimiento, defensa frente agresiones externas de depredadores y microorganismos, resistencia a enfermedades y estrés, pigmentación, polinización, etc. Sobre todo, son responsables en gran medida del sabor y color de las plantas.¹⁶

Estos compuestos polifenólicos son metabolitos secundarios de las plantas que poseen en su estructura al menos un anillo aromático al que está unido a uno o más grupos hidroxilo.¹⁷

2.2.2.2. Polifenoles y sus beneficios en la dieta

Los compuestos polifenólicos son sustancias biológicamente activas, en estudios in vitro, estudio en modelos de animales e intervenciones en humanos demostraron que estos compuestos proporcionan un gran beneficio al organismo en contra de diversas patologías. Sobre todo, sus propiedades benéficas se basan a la protección contra lesiones celulares y subcelulares, inhibición del crecimiento de tumores, activación de los sistemas de detoxificación hepática y bloqueo de las vías metabólicas que pueden ocasionar enfermedades cancerígenas.¹⁸

2.2.3. Radicales libres

2.2.3.1. Definición

Los radicales libres son moléculas capaces de existir de forma independiente conteniendo en su última orbita uno o más electrones desapareados, los cuales le otorgan a este carácter paramagnético que las torna muy inestables y altamente reactivas con capacidad para combinarse inespecíficamente, con las diferentes moléculas que integran la estructura celular y los derivados de estas, y con la capacidad de atacar cualquier tipo de biomolécula.¹⁹

En la cual los radicales libres más comunes en el organismo son el superóxido, el radical hidroxilo y el peróxido de hidrógeno, aunque no cumplen con el requisito de tener electrones desapareados tiene la reactividad necesaria para ser considerado dentro del grupo. Por su configuración electrónica estos radicales presentan una vida media corta.²⁰

2.2.3.2. Mecanismo de formación de radicales libres

Los mecanismos de formación de los radicales libres son tres:

1. Transferencia electrónica, en la que se produce la cesión de un electrón a una molécula.
2. Pérdida de un protón de una molécula.
3. Ruptura homolítica de un enlace covalente de cualquier molécula, de manera que cada fragmento obtenido conserva uno de los electrones apareados del enlace.²¹

2.2.3.3. Estrés Oxidativo

El estrés oxidativo es un desequilibrio entre la generación de especies oxidativas y los sistemas de defensa antioxidante de un organismo, este desequilibrio conduce a un gran daño oxidativo sobre las biomoléculas.

El estrés oxidativo se origina principalmente por dos motivos: el primero debido a la disminución de los niveles de antioxidantes debido a las mutaciones que afectan la actividad de los enzimas antioxidantes, o a toxinas que causan depleción de las defensas antioxidantes y el segundo por el incremento en la producción de especies reactivas a causa de las exposiciones a elevados niveles de oxígeno u otras toxinas que en su misma especie son reactivas o son metabolizadas vía generación de especies reactivas.²²

2.2.3.4. Formación de un radical libre

Debido a la configuración electrónica, el oxígeno se presenta fuerte tendencia de recibir un electrón a la vez. La conversión univalente de oxígeno en agua se da como sigue:

La adición de un electrón a una molécula de oxígeno en su estado fundamental genera la formación del radical superóxido. $O_2 + e^- \rightarrow O_2 \cdot$

El superóxido que recibe más de un electrón y dos iones de hidrógeno forman peróxido de hidrógeno (H₂O₂) a través de la Proceso denominado como dismutación. Esta reacción es catalizada por la enzima superóxido dismutasa (SOD) encontrada en altas cantidades en las células de mamíferos y acelera la reacción hasta 10⁴ veces la frecuencia de dismutación espontánea en pH fisiológico. $2 O_2 \cdot + 2H^+ + SOD \rightarrow H_2O_2$

Cuando el H₂O₂ recibe más de un electrón y un hidrógeno ion, se forma el radical hidroxilo (OH•), que es el más reactivo de los intermedios, una vez que pueda reaccionar y cambiar cualquier estructura celular cercana, influyendo así sobre las enzimas, membranas o ácidos nucleicos. El radical hidroxilo se puede formar cuando el H₂O₂ reacciona con el hierro o iones de cobre. Esta reacción se conoce como reacción de Fenton.²¹

$$\text{Fe}^{2+}/\text{Cu}^{+} + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{OH}\cdot + \text{OH}^- + \text{Fe}^{3+}/\text{Cu}^{2+}$$

Los iones de los metales de transición también pueden catalizar la reacción entre H₂O₂ y superóxido, lo que lleva a la producción de hidroxilo radical, la llamada reacción de Haber-Weiss.

$$\text{H}_2\text{O}_2 + \text{O}_2\cdot^- \rightarrow \text{Fe} / \text{Cu} \quad \text{OH}\cdot + \text{OH}^- + \text{O}_2$$
²³

2.2.3.5. Enfermedades relacionadas al estrés oxidativo

En la actualidad existen diversas patologías implicadas por los ataques de radicales libres, entre ellas encontramos:

2.2.3.5.1. Cardiopatía: La cardiopatía isquémica y el infarto agudo del miocardio es la manifestación de un proceso que comienza con un exceso de radicales libres, los cuales inician el evento aterosclerótico cuando un radical libre sustrae en el lumen vascular un electrón a la grasa poli-insaturada del colesterol (lipoproteína de baja densidad); esto llega a oxidarse y puede producir el comienzo de la formación de la placa aterosclerótica y la disfunción del endotelio vascular, en la cual permite el paso de la lipoproteína de baja densidad oxidado al espacio endotelial.²¹

2.2.3.5.2. Diabetes: Los antioxidantes alteran a la persona diabética, ya que produce una disminución en la actividad de los antioxidantes, en la cual produce un aumento de especies reactivas. Los radicales libres presentes en casos de personas diabéticas asocian a la hiperglucemia crónica que caracteriza a esta patología, es decir, ante un exceso de glucosa circulante se activan varias vías metabólicas no muy usuales en el organismo.²¹

2.2.3.5.3. Cáncer: El estrés oxidativo y el proceso tumoral se encuentran estrechamente relacionados a través de la oxidación del material genético, en la cual una pequeña cantidad de oxidantes, como el peróxido de hidrógeno juegan un papel importante como segundo mensajero en la transducción de señales por la activación diferenciación y proliferación celular. Parece ser que la inducción o inhibición de la proliferación celular se basa prácticamente a los niveles de oxidantes y antioxidantes en la célula.²¹

2.2.3.5.4. Insuficiencia renal aguda, crónica y diálisis: El daño tubular por isquemia/reperfusión ocasionado por el aumento del estrés oxidativo de la insuficiencia renal. Los radicales libres oxidativos producen la activación de la enzima xantina-oxidasa y de los neutrófilos mecanismos importantes del daño renal isquemia /reperfusión. El óxido nítrico parece aumentar en la fase isquémica y los radicales libres oxidativos en la reperfusión, por lo que el balance de óxido nítrico y los radicales libres oxidativos condicionaran el daño.²⁴

2.2.3.5.5. Catarata senil: Los radicales libres generados en el cristalino produce entrecruzamiento, desnaturalización, degradación de sus proteínas y en otros efectos, forman gránulos microscópicos de composición compleja por apilamiento desordenado de moléculas que crecen en gran tamaño y cantidad, produciendo opacificación del cristalino.²⁴

2.2.4. Antioxidante

2.2.4.1.1. Definición

Es una molécula capaz de disminuir, retardar o inhibir la oxidación de ciertas moléculas o sustratos, actuando en reacciones cediendo un electrón o un átomo de hidrógeno. De esta forma pueden ejercer su acción reparando daño oxidativo, captando específicamente neutralizando radicales libres o especies reactivas de oxígeno o especies reactivas de nitrógeno.²⁵

2.2.4.1.2. Proceso de oxidación

El óxido reducción tiene dos procesos básicos:

- a) Oxidación que implica la pérdida de electrones de hidrógeno con la ganancia de oxígeno en la molécula.
- b) Reducción que significa ganancia de electrones de hidrógeno con la pérdida de oxígeno. Por lo tanto, el oxidante se reduce al reaccionar con aquella molécula oxidada.²⁶

2.2.4.1.3. Control biológico y el óxido – reducción

En la actualidad existen dos vías fundamentales que protegen al organismo de los radicales libres, tanto sean enzimáticos como no enzimáticos y su interacción sea intracelular o extracelular. La vía endógena necesita de ayuda externa, es decir, se recomiendan a los antioxidantes exógenos que lo podemos encontrar gran parte de ellos en nuestra dieta diaria.¹⁹

2.2.4.1.4. Antioxidantes y la relación con los ejercicios físicos

El ejercicio físico es beneficioso para la salud y el aumento de las defensas antioxidantes, sin embargo, al realizar ejercicios y sobrecalentamientos en exceso puede producir efectos que produce el estrés oxidativo.²⁶

2.2.5. Método Folin -ciatiu

Es el método más simple para la medición del contenido fenólico en productos. Este método se basa en que los compuestos fenólicos poseen anillos aromáticos reaccionan con el reactivo de Folin-Ciocalteu, en un medio con pH básico, resultando una coloración azul susceptible determinada espectrofotométricamente hasta a 765 nm. Este reactivo está compuesto por una mezcla de wolframato sódico y molibdato sódico en ácido fosfórico que reaccionan con estos compuestos fenólicos presente en la muestra de la especie vegetal.²⁷

Este reactivo es muy estable si está protegido contra los ductantes e incluso cuando se diluye si está protegido de la luz. En los últimos años, el método de ensayo F-C ha estado a sido usado como una medida de polifenol en productos naturales, y el mecanismo básico es una reacción de oxidación - reducción con los grupos fenólico oxidado y el ion metálico reducido.²⁸

2.2.6. DPPH

La utilidad del DPPH nos proporciona una manera fácil y rápida de evaluar las actividades de los antioxidantes.

La técnica de DPPH consiste en que un electrón impar muestra una fuerte banda de absorción a una longitud de onda de 519 nm, perdiendo la absorción una vez que el electrón impar es emparejado por un hidrógeno o un antioxidante donador de electrones respectivamente.²⁹

La prelación de este ensayo es porque nos ayuda a determinar la capacidad antioxidante en su amplia compatibilidad con disolventes orgánicos acuosos y polares y no polares como es el caso del metanol en medio acuoso. Esto método nos permite la evaluación de compuestos antioxidantes hidrófilos y lipófilos la capacidad del DPPH de eliminación en las mismas condiciones experimentales sin uso de otros agentes solubilizantes como la b-ciclodextrina que son necesarios en **otros** ensayos.²⁹

III. HIPÓTESIS

Implícita

IV. METODOLOGÍA

4.1. Diseño de la investigación:

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

Obtención de la droga vegetal:

La especie vegetal *Chamaesyce ophthalmica*, fue adquirida en la provincia de Santiago de Chuco del departamento de la Libertad, en donde se encuentra ubicada en las alturas los cerros de la ciudad.

El estudio se realizó con la raíz de la especie. Esta muestra fue secada en la estufa a 60°C aproximadamente durante 84 horas, una vez obtenida la muestra seca se procedió a pulverizarla y almacenarla.

Extracción exhaustiva:

Luego de una selección de la raíz de la especie *Chamaesyce ophthalmica*, obtenida la muestra pulverizada se pesó 0.5 g de muestra pulverizada. Posteriormente se realizó la extracción exhaustiva con metanol al 80% ,15 mL de metanol por tres veces y los 0.5g de la muestra pulverizada, los cuales se someten a una agitación por 30 minutos, luego de realizar la agitación, se centrifugó y el sobrenadante aproximadamente 45 mL se depositó en una fiola de 50 mL y aforamos con metanol 80%.

Decocción:

Para la obtención de este preparado se pesó muestra seca de la raíz *Chamaesyce ophthalmica* en 250mL de agua, para posteriormente ser llevada a baño María y dejar hasta 10 minutos después de la ebullición, luego de ello se deja enfriar a temperatura ambiente.

Infusión:

Para la preparación de esta forma, se calientan 250mL de agua hasta ebullición, luego retirar el agua del calor, para posteriormente agregar muestra seca de la raíz *Chamaesyce ophthalmica*, aproximadamente 10 minutos, luego se retira la muestra del agua.

Determinación de polifenoles totales mediante el método de Folin – Ciocalteu:

En una fiola de 10 ml se agregó 2,5 ml de agua tipo 2, después se añadió el estándar de catequina a concentraciones de 0,5; 1; 2,5; 5 y 10 ppm (mg/L) para obtener la curva de calibración a las demás fiolas se adicionó 100 μ L de extracto metanólico al 80%, 25 μ l de infusión y 50 μ l de la decocción. Posteriormente se agregó 500 μ L de Folin Ciocalteu y se llevó a oscuridad por 5 minutos. Pasado los minutos se agregó 2 ml de carbonato de sodio al 10%, seguidamente se aforó con agua tipo 2 continuando se llevó a oscuridad por 90 minutos, finalmente se realizó la lectura en el espectrofotómetro ÚNICO 2800 UV/Vis a una longitud de onda de 700 nanómetros.

Preparación del DPPH:

Se preparó metanol en 100 ml, en el que se necesitó 2.3mg de polvo de DPPH se convirtió a gramos y se obtuvo 0.023 gr y se aforó con metanol en la fiola de 100ml, para tenerlo 0.06Mm.

Determinación de la capacidad antioxidante según el método de DPPH:

En una cubeta se adicionó 1450µL de DPPH a 0.06 mM, se llevó a leer al espectrofotómetro a una longitud de onda de 515nm para obtener la absorbancia a tiempo cero (DPPH t0), luego de ello se le agregó 50µL del extracto de hojas y se colocó a oscuridad por un tiempo de 15 minutos para que reaccione, finalmente se obtuvo la absorbancia a tiempo 15 (DPPH t15). El análisis se realizó por triplicado para cada una de las muestras.

Como estándar se utilizó el Trolox a concentraciones de 0.05, 0.1, 0.2, 0.4, 0.8 Mm, para obtener la curva de calibración.

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

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

4.2. Población y muestra:

Población: Conjunto de Raíz de *Chamaesyce ophthalmica* obtenida en Santiago de Chuco

Muestra: 4 kg de raíz de *Chamaesyce ophthalmica* en buen estado vegetativo pulverizada.

4.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores:

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Indicador
Capacidad antioxidante de la raíz de la especie <i>Chamaesyce ophthalmica</i>	Compuestos que en presencia de sustratos oxidables inhiben la oxidación o la retardan.	-Capacidad de captar o Inhibir radicales libres. - En cuando hay mayor Captación de radicales libres por un antioxidante, la absorbancia disminuye.	mM trolox eq/g muestra seca
Contenido de Polifenoles de la raíz de la especie <i>Chamaesyce ophthalmica</i>	Compuestos que comprenden un anillo aromático, que lleva uno o más sustituyentes hidroxilo, y van desde moléculas fenólicas simples de compuestos polimerizas.	Se tomaron muestras de los preparados de infusión, decocción, extracto exhaustivo y maceración acuosa.	mg catequina eq/g de muestra seca

4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se utilizaron la observación directa, registro de reacciones de coloración, medición espectrofotométrica, registro en fichas de recolección de datos.

4.5. Plan de análisis:

Los datos se procesaron mediante considerando medidas de tendencia central: promedio, desviación estándar y presentados en tablas con ayuda de Microsoft Excel. Regresión lineal para la calibración del estándar.

4.6. Matriz de consistencia:

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS:	HIPOTESIS	VARIABLE	TIPO DE INVESTIGACIÓN	DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	POBLACIÓN Y MUESTRA
<p>CONTENIDO DE POLIFENOLES TOTALES Y CAPACIDAD ANTIOXIDANTE DE <i>Chamaesyce ophthalmica</i>” (Cargope).</p>	<p>¿Tendrá contenido de polifenólicos y capacidad antioxidante la raíz de <i>Chamaesyce ophthalmica</i>” (Cargope)?</p>	<p>Objetivo general: Determinar el contenido de polifenoles y la capacidad antioxidante y polifenoles totales presentes en la especie de la raíz de <i>Chamaesyce ophthalmica</i> (cargope).</p>	<p>Implícita</p>	<p>Capacidad antioxidante de la raíz de la especie <i>Chamaesyce ophthalmica</i> Contenido de Polifenoles de la raíz de la especie <i>Chamaesyce ophthalmica</i></p>	<p>Estudio de tipo descriptiva.</p>	<p>Determinación de polifenoles totales según el método de Folin-Ciocalteu</p> <ul style="list-style-type: none"> Determinación de capacidad antioxidante según el método de DPPH. 	<p>Población vegetal: Conjunto de la raíz de <i>Chamaesyce ophthalmica</i> (cargope).</p> <p>Muestra vegetal: Se emplearon aproximadamente 4kg de la raíz</p>

4.7. Principios éticos

Se busco recuperar el conocimiento del uso tradicional de plantas medicinales, no solamente 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 población. Como finalidad es contribuir con la protección de la biodiversidad.

V. RESULTADOS

5.1. Resultados:

Tabla 1: Contenido de polifenoles totales por cada gramo de raíz de la especie de *Chamaesyce ophthalmica* (cargope).

Tipo de muestra	Parte de la planta	Tipo de extracto	Polifenoles totales (mg de catequina eq./g. de muestra)
<i>Chamaesyce ophthalmica</i> (seco)	Raíz	Infusión	18.94 ± 1.57
<i>Chamaesyce ophthalmica</i> (seco)	Raíz	Decocto	15.09 ± 0.44
<i>Chamaesyce ophthalmica</i> (seco)	Raíz	Metanólico	15.34 ± 1.89

Fuente: Datos propios de la investigación

Tabla 2: Capacidad antioxidante de la raíz de la especie de *Chamaesyce ophthalmica*

Tipo de muestra	Parte de la planta	Tipo de extracto	DPPH (nM Trolax eq./1g de muestra)
<i>Chamaesyce ophthalmica</i> (seco)	Raíz	Infusión	193.14 ± 2.56
<i>Chamaesyce ophthalmica</i> (seco)	Raíz	Decocto	217.55 ± 2.83
<i>Chamaesyce ophthalmica</i> (seco)	Raíz	Metanólico	192.75 ± 2.74

Fuente: Datos propios de la investigación

5.2. Análisis de resultados:

En esta investigación se estudió la raíz de *Chamaesyce ophthalmica*, para lo cual se realizó el extracto metanólico, infusión y decocto. En la que se determinó el contenido de polifenoles totales y capacidad antioxidante.

En la tabla 1 podemos apreciar el contenido de polifenoles totales donde se observa que la infusión tiene mayor contenido con un valor de 18.94 ± 1.57 , mientras que el extracto metanólico tiene 15.34 ± 1.89 y el decocto contiene 15.09 ± 0.44 mg de catequina eq/g muestra seca.³⁰

No se encontraron investigaciones realizadas a la especie y se tomó en cuenta los estudios realizados en la familia, según Valenzuela R. en su investigación demuestra que hay presencia de compuestos polifenólicos en el extracto de las hojas de la hierba de la golondrina mostrando como resultados (10.67 mg de ácido gálico/g muestra seca)³¹; sin embargo, en la especie *Chamaesyce ophthalmica* se demostró que tiene alto contenido de compuestos polifenólicos en infusión (18.94 ± 1.57 mg de catequina eq/g muestra seca).

En cuanto a la capacidad antioxidante de los extractos como se evidencia en la tabla 2, el decocto presenta 217.55 ± 2.83 , mientras que en infusión tiene 193.14 ± 2.56 y el extracto metanólico 192.75 ± 2.74 mM de trolox eq/g muestra seca.

Según Valenzuela R. en su investigación demuestra que el extracto de las hojas de la hierba de la golondrina tiene una capacidad antioxidante de 9.53 mM de trolox eq/g muestra seca³¹; sin embargo, el decocto de la raíz de *Chamaesyce ophthalmica* tiene una capacidad antioxidante de 217.55 ± 2.83 mM de trolox eq/g muestra seca.

VI. CONCLUSION

Se cuantificaron el contenidos de polifenoles presentes en la especie de *Chamaesyce ophthalmica* presente en la raíz concluyendo que existe alta concentración de polifenoles en la extracción de infusión (18.94 ± 1.57 de catequina Eq./g de muestra seca), a diferencia de la muestras realizadas por el extracto de decocción y extracción metanólica. Se logro determinar una mayor capacidad antioxidante en el extracto por decocto de la muestra de la raíz seca de *Chamaesyce ophthalmica* dando como resultado (217.55 ± 2.83 /mM Trolox Eq./g muestra seca) a diferencia de las muestras secas preparadas en infusión y extracción metanólica.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Pozo G. Uso de las plantas medicinales en la comunidad del Cantón Yacuambi durante el periodo Julio-Diciembre 2011 [Tesis]. Loja-Ecuador: Universidad Técnica Particular de Loja; 2014. [Citado el 13 de Junio del 2018]. Disponible en: http://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/6523/3/Pozo_Esparza_Gladys_Maria.pdf
2. Vargas C. Estudio de la actividad cicatrizante y antiinflamatoria del extracto alcohólico de las hojas de Senna reticulata (Willd.) H. Irwin & Barneby ("Retama") [Tesis Magisrial]. Lima-Perú: Facultad de Farmacia Y Bioquímica de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2017. [Citado el 13 de Junio del 2018]. Disponible en: <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/2585>
3. Ramírez J. Influencia de las técnicas culinarias sobre el contenido de polifenoles y capacidad antioxidante en hortalizas de la dieta mediterránea. [Tesis]. Granada: Facultad de Farmacia Y Bioquímica de la Universidad de Granada. 2013. [Citado el 13 de Junio del 2018].
4. Delgado L, Cabrera G, Martínez T. Importancia de los antioxidantes dietarios en la disminución del estrés oxidativo [Revista en internet].2010 [Consultado: 11 de julio del 2017]; 50: 10-15. [Citado el 13 de Junio del 2018]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/html/674/67415744003/>

5. Cofre A. Determinación de Polifenoles Totales, Actividad Antioxidante y Antocianinas de Jugo de Murtilla (*Ugni molinae Turcz*) Obtenido por Condensación de Vapor. [internet]. Chile: Universidad Austral De Chile; 2015. [Citado el 7 de noviembre del 2018]. Disponible en: <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2015/fac675d/doc/fac675d.pdf>
6. Oliveira G. Capacidad Antioxidante DE Avertrhoa Carambola L. (CARAMBOLA) FRENTE A Sistemas Generadores De Radicales Libres. [Tesis para magister]. Perú: Universidad nacional de San Marcos ;2014[Citado el 7 de noviembre del 2018]. Disponible en: http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/3943/Oliveira_bg.pdf?sequence=1
7. Evaluación de la actividad antioxidante de extractos de cuatro frutos de interés comercial en Colombia y actividad citotóxica In vitro en la línea celular de fibrosarcoma HT1080. [Internet]. Bogotá : Universidad Javeriana ;2011.[Citado el 7 de noviembre del 2018]. Disponible en: <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/8850/tesis793.pdf?sequence=1>

8. Quiñonez Q. Caracterización Y Determinación Del Contenido De Compuestos Fenólicos Y Capacidad Antioxidante Del Fruto De Sanke (Corryocactus brevistylus).[Tesis para título].Peru: Universidad Nacional De Huancavelica ;2017.[Citado el 7 de noviembre del 2018].Disponible en : <http://repositorio.unh.edu.pe/bitstream/handle/UNH/1094/TP-UNH.AGROIND%200035.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
9. Caisaahuana M.Evaluación De Vitamina C, Polifenoles Totales Y Capacidad Antioxidante En Dos Estados De Madurez Del Camu Camu (Myrciaria Dubia H.B.K. Mc Vaugh) De Mazamari - Satipo.[Bachiller].Peru: Universidad Nacional Del Centro Del Perú; 2012.[Citado el 7 de noviembre del 2018].Disponible en: <http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/1879/Caisahuna%20Sanabria.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
10. Peña A.Relación Entre La Capacidad Antioxidante Y Composición Fenólica En Vinos Tintos Del Cv. Carménère.[Tesis para magister].Chile: Universidad de Chile; 2012.[Citado el 7 de noviembre del 2018].Disponible en: <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/116346/Sofia%20Hernandez%20Dominguez.pdf?sequence=1>
11. Capacidad antioxidante de avertroa carambola L.(carambola) frente a sistema generadores de radicales libres.[Tesis para maestría].Perú Universidad nacional Mayor de San Marcos;2014[Citado el 7 de noviembre del 2018].Disponible en: http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/3791/Aparcana_ai.pdf?sequence=1&isAllowed=y

12. Soler A. Estudio de la capacidad antioxidante y la biodisponibilidad de los compuestos fenólicos de aceite de oliva-Primeras etapas en el desarrollo de un aceite de oliva funcional. Universidad de Lleida.[Tesis doctoral].Lleida 2009.[Citado el 7 de noviembre del 2018].Disponible en:
<https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/8394/Tasc1de1.pdf?sequence=1>
13. Lorente D. Estudio farmacognóstico de Euphoria Hirta L. [Tesis Doctoral]. Granada: Universidad Nacional de Granada; 2003. [Citado el 13 de Junio del 2018]. Disponible en <https://hera.ugr.es/tesisugr/16171329.pdf>
14. Maria F. Situación actual de las poblaciones de Candelilla (Euphorbia antisiphilitica Zucc): Inventario, su propagación sexual y asexual en el estado de Coahuila, México. [Tesis Doctoral]. Mexico: Universidad Autónoma de Nuevo León; 2013. [Citado el 13 de Junio del 2018]. Disponible en <http://eprints.uanl.mx/3425/1/1080256791.pdf>
15. Euphoria ophthalmica Pers. Mexico. [página en internet].México: Melezas de México; 2012. [Citado el 13 de Junio del 2018]. Disponible en:
<http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/euphorbiaceae/euphorbia-ophthalmica/fichas/ficha.htm>
16. Venanzi L. Estudio de métodos de extracción de compuestos fenólicos de orujos provenientes de vinificación de uvas cv Malbec.[Tesis para licenciatura].Argentina: Universidad Nacional de Cuyo;2014[Citado el 7 de noviembre del 2018].Disponible en :
http://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/6467/tesis-de-grado.-liliana-h.pdf

17. Gonzales F. CARACTERIZACIÓN DE COMPUESTOS FENÓLICOS PRESENTES EN LA SEMILLA Y ACEITE DE CHÍA (*Salvia hispanica* L.), MEDIANTE ELECTROFORESIS CAPILAR. [Tesis para maestría]. México: Instituto Politécnico Nacional; 2010. Disponible en: <https://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/9536/36.pdf?sequence=1>
18. Mercado G. De la Rosa L. Wall A. Lopez J. Alvarez E. Compuestos polifenólicos y capacidad antioxidante de especias típicas consumidas en México. *Rev Nutricion Hospitalaria*. [Artículo de revista]. Mexico 2013. [Citado el 7 de noviembre del 2018]. 28(1):36-46. Disponible en: <http://www.nutricionhospitalaria.com/pdf/6298.pdf>
19. Corrales L. Muñoz M. Estrés oxidativo: origen, evolución y consecuencias de la toxicidad del oxígeno. [Artículo de revisión]. Julio-Diciembre 2012- [Citado el 7 de noviembre del 2018]. 10(18):135-250. Disponible: <http://www.scielo.org.co/pdf/nova/v10n18/v10n18a08.pdf>
20. Venereo J. DAÑO OXIDATIVO, RADICALES LIBRES Y ANTIOXIDANTES. *Rev Cubana Med Milit*. [Artículo de revista]. 2002. [Citado el 7 de noviembre del 2018]. 31(2):126-33. Disponible en: www.bvs.sld.cu/revistas/mil/vol31_2_02/MIL09202.pdf

21. Maldonado O.Nahum E.Bernabe M.Ceballos G.Mendez E.Radicales libres y su papel en las enfermedades crónico-degenerativas.Rev Med UV.[Artículo de revista].Julio-Diciembre.[Citado el 7 de noviembre del 2018].1(1).Disponible en:
https://www.uv.mx/rm/num_anteriores/revmedica_vol10_num2/articulos/radicales.pdf
22. Garcia F. Evaluación in vitro de la funcionalidad de un producto rico en antioxidantes. [Tesis Doctoral]. .[Citado del 7 de octubre el 2018]. Disponible en:
<https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/11052/GarciaAlonso2de2.pdf?sequence=2>
23. Pal Yu B. Cellular defenses against damage from reactive oxygen species. *Physiol Rev*. [Artículo de revista]. 1994.[Citado del 7 de octubre el 2018].74(1):139-62.
Disponible en:
<http://sci-hub.tw/10.1152/physrev.1994.74.1.139>
24. Guerra E.Estrés oxidativo, enfermedades y tratamientos antioxidantes.Rev An Med. Interna. [Artículo de revista]. Junio 2011.[Citado el 7 de noviembre del 2018].18(6):201-2016. Disponible en:
http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-71992001000600010
25. Fernanda M. ANTIOXIDANTES: captadores de radicales libres ó sinónimo de salud?.[Internet]. [Citado el 7 de noviembre del 2018].Disponible en
[:https://www.soarme.com/archivos/1324143195.pdf](https://www.soarme.com/archivos/1324143195.pdf)

26. Coronado M.Vega S.Guitierrez R.Vasquez M.Radilla C.Antioxidantes: perspectiva actual para la salud humana.Rev Chil Nutr.[Articulo de revista].Junio 2015.[Citado el 7 de noviembre del 2018].42(2):206-2012.Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rchnut/v42n2/art14.pdf>
27. Garcia E.et al. Terminación de los polifenoles totales por el método de Folin-Ciocalteu.[Internet].Universidad Politécnica de Valencia-[Citado el 29 de octubre del 2018]. Disponible en : <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/52056/Garcia%20Martínez%20et%20al.pdf?sequence=1>
28. Agbor G et al.Reactivo de Folin-Ciocalteu para ensayo polifenólico.[Articulo de revista].2014.[Citado el 29 de octubre del 2018].3(8):147-156.Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/268811626_Folin-Ciocalteu_Reagent_for_Polyphenolic_Assay
29. Bondet V. Kinetics and Mechanisms of Antioxidant Activity using the DPPH Free Radical Method. [Artículo de revista].1997. [Citado el 29 de octubre del 2018] .30(6): 609-615. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0023643897902401>

30. Arranz S. Compuestos Polifenólicos (Extraíbles Y No Extraíbles) En Alimentos De La Dieta Española: Metodología Para Su Determinación e Identificación. [Tesis Doctoral]. España: Universidad Complutense De Madrid; 2010. Disponible en: <https://eprints.ucm.es/11255/1/T32158.pdf>
31. Valenzuela R. Compuestos activos con capacidad hipoglucemiante en *Cnidocolus chayamansa* (Chaya), *Euphorbia prostrata* (hierba de la Golondrina) y *Jatropha dioica* (Sangre de Drago). [Tesis Doctoral]. México: Universidad Autónoma de Nuevo León; 2014. Disponible en: <https://docplayer.es/95533791-Universidad-autonoma-de-nuevo-leon-facultad-de-ciencias-biologicas.html>

ANEXOS



Herbarium Truxillense (HUT)

Universidad Nacional de Trujillo
Facultad de Ciencias Biológicas
Jr. San Martín 392, Trujillo - Perú



Constancia N 40 – 2017- HUT

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

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

División : Angiospermae
Clase : Dicotyledoneae
Orden : Malpighiales
Familia : Euphorbiaceae
Género : ***Chamaesyce***
Especie : ***Ch. ophthalmica*** (Pers.) D. G. Burch

Muestra alcanzada a este despacho por EVA JAZMIN ZA VALETA PIMENTEL, identificado con DNI N° 76332891, con domicilio legal en Av. Camino Real Pueblo Joven San Juan Mz. 29 Lt. 5; estudiante procedente de la Universidad Católica los Angeles de Chimbote, cuya determinación taxonómica servirá para la realización del proyecto de investigación para optar el grado de Bachiller: "Efecto laxante de la raíz de ***Chamaesyce ophthalmica*** "

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

Trujillo, 03 de Julio del 2017

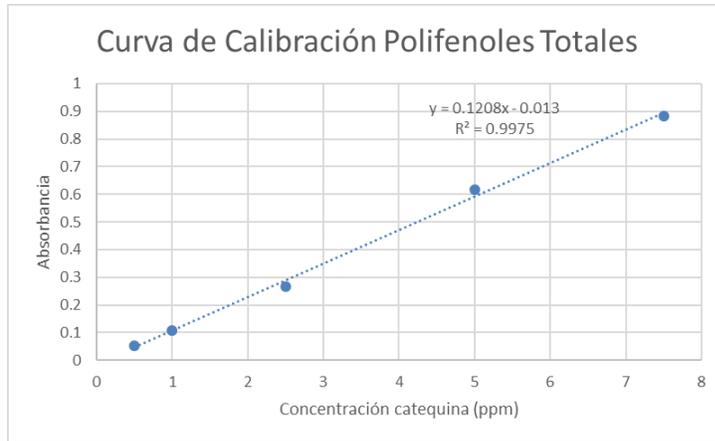



Dr. JOSE MOSTACERO LEON
Director del Herbario HUT

cc. Herbario HUT

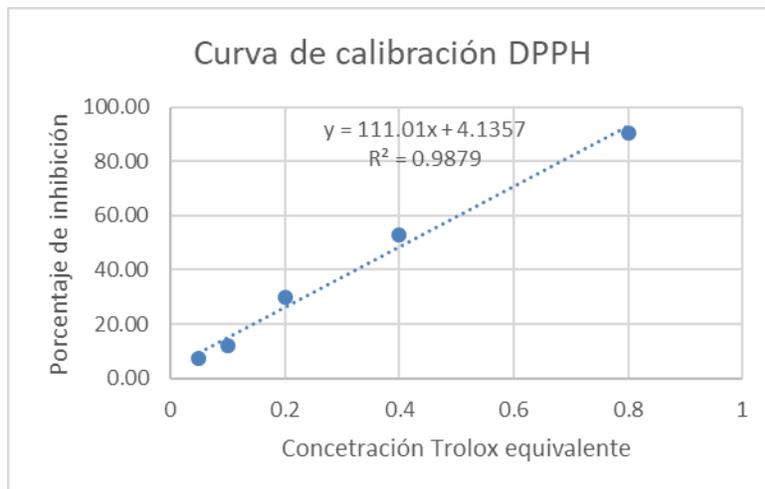
E- mail: herbariumtruxillensehut@yahoo.com

Gráfico 1: Curva de calibración de polifenoles totales.



Fuente: Datos de investigación

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



Fuente: Datos de la investigación