

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA PROFESIONAL FARMACIA Y BIOQUÍMICA

**CUANTIFICACION DE POLIFENOLES TOTALES Y
ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE LAS HOJAS DE *Solanum
Hispidum Pers.* (Hocicón)**

**Trabajo de investigación para optar el grado académico de
bachiller en Farmacia y Bioquímica**

Autor:

VELASQUEZ LEON ELEANA ALEXANDRA

Asesor:

Mgtr. Liz Zevallos Escobar

**Chimbote -Perú
2018**

**CONTENIDO DE POLIFENOLES Y CAPACIDAD
ANTIOXIDANTE DE LAS HOJAS DE *Solanum hispidum*
Pers. (Hocicón)**

Jurado evaluador de trabajo de investigación

Dr. Jorge Luis Díaz Ortega
Presidente

Mgtr. Walter Teodoro Ramírez Romero
Miembro

Mgtr. Edison Vásquez Corales
Miembro

Mgtr. Liz Elva Zevallos Escobar
Asesora

AGRADECIMIENTO

Agradezco a DIOS por su amor y su bondad que no tiene fin, por permitirme sonreír antes todos mis logros que son resultados de su ayuda, y cuando caigo y me pones a prueba aprendo de mis errores y me hace mejor como ser humano.

Agradezco a mi MADRE por inculcarme valores que me formaron como persona, con su demostración de una madre ejemplar me ha enseñado a no desfallecer ni rendirme ante nada y siempre preservar a través de sus sabios consejos.

Mgtr. Edison Vasquez Corales y Mgtr. Liz Elva Zevallos Escobar, por el apoyo brindado durante el transcurso de todo el desarrollo de esta investigación, así como durante mis años de formación universitaria, por su comprensión y paciencia como asesores.

DEDICATORIA

A mi MADRE eres una mujer me hace llenar de orgullo, y no va haber manera de devolverte tanto que me has ofrecido. Este es un logro más que llevo a cabo, y sin lugar a dudas ha sido en gran parte gracias a ti, no sé en donde me encontraría de no ser por tus ayudas, tu compañía y tu amor.

A mi abuela gracias por tus enseñanzas, por los mensajes de aliento y tu excelente manera de instruirme para afrontar las verdades de esta vida.

RESUMEN

Este presente trabajo de investigación tiene como principal objetivo determinar la actividad antioxidante y cuantificación de polifenoles de *Solanum hispidum Pers.* (Hocicón). Se dio inicio al trabajo experimental con la recolección de la especie desde el pueblo de Lamos- provincia de Chachapoyas en la ceja de la selva peruana, se realizó la selección, secado, molienda de: las hojas, flores y tallos para luego proceder a la extracción exhaustiva, infusión y decocto de las muestras. Una vez obtenida las muestras mediante el modelo de Folin – Ciocalteu, se cuantificaranpoli fenoles presentes, la capacidad antioxidante se realizó por método DPPH. En el preparado se encontró la mayor cantidad de polifenoles totales en las hojas secas de *Solanum hispidum pers* a partir del decocto con una concentración de 91.51 ± 6.24 (mg de catequina eq./g de muestra seca) y se encontro una menor concentración en el exxtracto metanolico de la muestra seca del tallo con la concentración de 9.41 ± 0.30 . La mayor canidad de antioxidantes se encontro en el tallo de *Solanum hispidum pers* a partir del decocto pero también se encontró un resultado similar en las flores con una concentración de 306.19 ± 3.19 (mM Trolox Eq. /1 g muestra seca) y el tallo demostro la minima capacidad antioxidante a partir del extracto metanolico, la concentración fue 186.45 ± 3.37 (mM Trolox Eq./1 gmuestra seca). Por lo tanto se obtuvo una mayor capacidad antioxidante para inhibirlos efectos de los radicales libres.

Palabras claves: *Solanum Hispidum Pers.* Capacidad Antioxidante, Contenido De Polifenoles totales Y DPPH

ABSTRACT

The main objective of this present research work is to determine the antioxidant activity and cunatification of polyphenols of *Solanum Hispidum* Pers. (Hocicon). Experimental work was started with the collection of the species from the village of Lamos-Chachapoyas province in the Peruvian jungle, the selection, drying, milling of: the leaves, flowers and stems was made and then proceeded to the exhaustive extraction, infusion and decoction of the samples. Once the samples were obtained using the Folin-Ciocalteu model, polyphenols were quantified, the antioxidant capacity was carried out by DPPH method. In the preparation found the highest amount of polyphenols in the dried leaves of *Solanum hispidum* pers from the decoction with a concentration of 91.51 ± 6.24 (mg of catechin eq./g of dry sample) and found a lower concentration in the methanol exextract of the sample dry of the stem with the concentration of 9.41 ± 0.30 .

The highest amount of antioxidants was found in the stem of *Solanum hispidum* pers from the decocto but a similar result was also found in the flowers with a concentration of 306.19 ± 3.19 (mM Trolox Eq. /1 g dry sample) and the stem showed the minimum antioxidant capacity from the methanol extract, the concentration was 186.45 ± 3.37 (mM Trolox Eq./1 g dry sample). therefore, a greater antioxidant capacity was obtained to inhibit the effects of free radicals.

Keywords: *Solanum Hispidum* Pers. Antioxidant Capacity, Polyphenol Content and DPPH

ÍNDICE

JURADO EVALUADOR DE TESIS	iii
AGRADECIMIENTO... ..	iv
DEDICATORIA... ..	v
RESUMEN... ..	vi
ABSTRACT.....	vii
I. Introducción.....	9
II. Revisión de literatura	13
2.1 Antecedentes	13
2.2 Bases teóricas de la investigación.....	17
III. Hipótesis	24
IV. Metodología.....	25
4.1 Diseño de la investigación... ..	25
4.2 Población y muestra.....	29
4.3 Definición y operacionalidad de variable	29
4.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	30
4.5 Plan de análisis.....	30
4.6 Matriz de consistencia... ..	31
4.7 Principios éticos.....	32
V. Resultados.....	33
5.1 Resultados.....	38
5.2 Análisis de resultados... ..	39
VI. Conclusiones.....	41
Referencias bibliográficas.....	42
Anexos.....	51-54

INDICE DE GRAFICOS Y TABLAS

TABLA 1: Contenido de poli fenoles totales por gramo de las hojas, flores y tallos secas de *Solanum hispidum pers*.....

TABLA 2: Capacidad antioxidante en la muestra de las hojas, flores y tallos de *Solanum hispidum pers*.....

I. INTRODUCCION

El presente informe de investigación proviene del proyecto línea de la escuela de Farmacia y Bioquímica denominada Estudio de plantas medicinales de interés terapéutico.

En los años noventa, la Organización Mundial de la Salud (OMS) mostro que el 80% de la población mundial recurre a la medicina tradicional para tratar y resolver problemas de salud, la cual se basa principalmente en el empleo de plantas medicinales. Sin embargo, muchas de estas plantas están en peligro de extinción.¹

Las plantas medicinales son de gran importancia porque de sus propiedades podemos prevenir, tratar, curar enfermedades y mejorar la calidad de vida, cada planta tiene sus características y sustancias las cuales nos benefician dándonos una solución para una molestia o enfermedad que podamos padecer. Cumplen un papel primordial debido al fácil acceso y su bajo costo. Sin embargo, la utilización se debe realizar con responsabilidad, siguiendo indicaciones adecuadas y el uso correcto, ya que al igual que los medicamentos pueden ser perjudiciales si los consumimos en dosis excesivas.²

Los radicales libres son átomos que poseen un electrón desapareado o libre por lo que son muy reactivos ya que tienden a captar un electrón de moléculas estables con el fin de alcanzar su estabilidad electroquímica. Una vez que el radical libre ha conseguido atraer el electrón que necesita, la molécula estable que se lo cede se convierte a su vez en un radical libre por quedar con un electrón desapareado,

Iniciándose así una verdadera reacción en cadena que destruye nuestras células. ³

Los polifenoles son metabolitos secundarios que poseen las plantas, tienen en su estructura al menos un anillo aromático al que está unido uno o más grupos hidroxilo. se clasifican como ácidos fenólicos (AF), flavonoides (FLA) y taninos (TAN). Existen alrededor de 8.000 compuestos polifenólicos y la gran mayoría poseen una estructura de 3 anillos, dos aromáticos (anillos A y B) y uno heterociclo oxigenado (anillo C). Los compuestos polifenólicos más sencillos solo poseen un anillo aromático y conforme aumenta el número de sustituyentes, se va incrementando la complejidad de la estructura. ⁴

El estrés oxidativo se da cuando existe una inestabilidad en nuestras células, causado por un incremento en los radicales libres y/o una disminución en los antioxidantes, capaces de dañar nuestros tejidos. Afectando en el desarrollo de enfermedades crónicas degenerativas Como: Envejecimiento; es causado como efecto de la acumulación de cambios bioquímicos y fisiológicos que se dan en un organismo vivo a través del tiempo, en respuestas a la interacción de factores genéticas y ambientales.⁵

En las fuentes exógenas de los antioxidantes existen varias familias de principios activos como los polifenoles y los fitoestrógenos. Entre los primeros se encuentran los flavonoides y los taninos. Entre los flavonoides se pueden señalar sólo como ejemplo las antocianidinas (rojo-azulado de las fresas), catequinas (té verde y negro), citroflavonoides (naranja, que da sabor amargo a la naranja, limón, toronja), isoflavonoides (genisteína y daidzeína presentes en soya y sus

Derivados). Protoantocianidinas en semillas de uva y vino tinto.

Respecto a los fitoestrógenos (isoflavonas lignanos, flavonoides) se encuentran particularmente en las proteínas de la soya o sus derivados. Su uso más importante se asocia con la terapia de reemplazo hormonal para mujeres con síntomas de menopausia y osteoporosis. ⁶

La importancia de los antioxidantes radica en evitar el estrés oxidativo que es la causa de enfermedades degenerativa donde hay una asociación directa o indirecta con la exposición a los radicales libres entre ellas se encuentran estas patologías, el Alzheimer, Parkinson, lesión cerebral hipertensiva, distrofia muscular, etc.

El daño oxidativo puede prevenirse por moléculas antioxidantes, las cuales son capaces de donar electrones para equilibrar a los radicales libres y neutralizar sus efectos dañinos, se considera casi todas las moléculas orgánicas o inorgánicas que se encuentran en las células vivas. ⁷

Los efectos nocivos del estrés oxidativo, sobre la salud de las personas, pueden ser reducidos a través de la ingesta de antioxidantes, que pueden estar presentes en alimentos, como las frutas y verduras. El consumo de antioxidantes contrarresta el efecto de los radicales libres previniendo el estrés oxidativo, el cual se encuentra implicado en diversas enfermedades crónico degenerativas, que afectan actualmente a la población ⁸

Para ello se plantea determinar la actividad antioxidante y cuantificar polifenoles totales en la especie vegetal *Solanum hispidum* (Hocicón).

Objetivo general:

- Cuantificar los polifenoles totales y actividad antioxidante de las hojas, flores y tallos de *Solanum hispidum pers* (Hocicón)

Objetivos específico

- Determinar el contenido de polifenoles totales en el extracto de *Solanum hispidum pers*
- Determinar la actividad antioxidante del extracto de *Solanum hispidum pers*

II. REVISION DE LITERATURA

2.1. Antecedentes

Estudios internacionales se realizaron a la especie y su familia de *Solanum hispidum* pers

MÉXICO

Lezama⁽⁹⁾ et al, en su estudio realizado en el año 2009 en México , se propuso como objetivo Determinar si los extractos orgánicos y acuoso de las hojas de *Solanum hispidum* son citotóxicos para células hematopoyéticas normales, para lo que usaron extractos macerados secuenciados de las hojas con hexano, acetato de etilo, metanol y agua .La citotoxicidad fue determinada con la técnica de sulforrodamina obteniendo como resultados que los cultivos de células de bazo el extracto hexánico presentó efecto citostático mientras que los extractos de acetato de etilo y agua elevaron significativamente la cantidad celular a la dosis de 10 µg/mL. In vivo se incrementó la concentración de plaquetas con dosis de 0.4 mg/mL. No observandose variación en la concentración absoluta de leucocitos y de eritrocitos, pero disminuyó el hematócrito con todas las dosis empleadas.

Torres et al (10) en su estudio realizado en el año 2013 en México, se propusieron destacar el potencial farmacéutico de la familia de las *Solanaceas* para poder ser usadas como tratamiento alternativo de diversas enfermedades o la creación de nuevos fármacos, destacando en ellas el uso de sus extractos y obteniendo información de las diversas propiedades farmacéuticas reportadas como: analgésicas y antibióticas.

ECUADOR

Avila⁽¹¹⁾ en el año 2009 en Ecuador, realizó un estudio para el aprovechamiento de la *Solanum brumacia* (*Solanacea*) junto a otras dos especies, que tuvo como objetivo el aprovechamiento de estas especies para la elaboración de una pomada antiinflamatoria que puede ser utilizada en afecciones leves y moderadas. El método usado fue el método por percolación para la extracción de la tintura madre. Obteniendo como resultado la producción de una pomada antiinflamatoria y concluyendo que es viable y que posteriormente puede ser probada en animales.

PAKISTAN

Yousafa Z , Wanga Y y Baydounc E⁽¹²⁾ en abril del 2013 en su estudio Fitoquímica y estudios farmacológicos en *Solanum torvum Swartz* realizado en Pakistán , se planteó como objetivo identificar los usos medicinales , fitoquímica y farmacología de *S. torvum Sw.* perteneciente a la familia de las solanáceas que fue desarrollada mediante la revisión de información en Internet (utilizando Google), logrando en su evaluación Obtener como resultado la identificación de: constituyentes químicos y sus propiedades terapéuticas tales como: analgésica, la Antimicrobiana, antiinflamatorio, actividades citotóxicas , antioxidante; apoyándose en estudios de investigación previamente realizados mediante distintas técnicas de bioensayo in vitro e in vivo.

CUBA

Perez L et al ⁽¹³⁾ en el 2011 en sus estudio Toxicidad aguda oral de *Solanum torvum* Sw. En Cuba se plantearon como objetivo: determinar la toxicidad aguda del *Solanum torvum* Sw por via oral usando hojas en decocción y tallos, usando como sujetos de experimentación ratas. El método que utilizaron: fue el método de las clases. Su administración por vía oral fue a una dosis única de 2 000 mg/kg de peso corporal de la decocción de la planta. Se procedieron a estudios de anatomía patológica, que evidenciaran la toxicidad causada por la sustancia ensayada. Se obtuvo como resultados que la sustancia el decocto evaluado no produjo signos clínicos que mostraran muerte animal, ni toxicidad, así como tampoco se reportaron alteraciones en el peso corporal de los sujetos experimentales; Concluyendo así que la sustancia ensayada por vía oral, a una dosis única, no resulta ser toxica.

COLOMBIA

Cadavid ⁽¹⁴⁾ en su estudio Tipificación molecular y separación de especies de plantas del subgénero *Leptostemonum* (Solanaceae: *Solanum*), usando regiones barcode. se realizó una tipificación molecular de 17 especies de *Solanum*, subgénero *Leptostemonum*, mediante el método de secuenciación de fragmentos de las regiones matK, trnH-psbA e ITS, para los cuales se estandarizaron condiciones para la extracción y amplificación de fragmentos y se evaluaron su utilidad para la separación de las especies en comparación con una previa determinación morfológica. Se obtuvieron como resultados que las ITS tiene el mayor número de sitios variables, diversidad nucleotídica, y además las tasas más altas de discriminación que fue de 88,9% seguido por trnH-pbsA y zmatK; pero su

Amplificación dio resultados menos satisfactorios que las regiones del cloroplasto. Entre las posibles combinaciones de loci con matK + trnH-psbA +ITS, ITS + trnH-psbA e ITS + matK Además se obtuvo el mismo poder de discriminación, pero el trabajar con una región codificante es ventajosa así que se recomienda usar ITS + matK para identificar especies de plantas del subgénero *Leptostemonum*.

ARGENTINA

Fortuna G ⁽¹⁵⁾. En su estudio realizado en el año 2013 evaluaron la toxicidad aguda del extracto hidroalcohólico de hojas frescas *Solanum* en cerebros y cerebelos de ratas albinas. La evaluación de la toxicidad aguda a dosis única se realizará según lo estipulado en el ensayo 423 de las directrices de la OECD (Organization for Economic Cooperation and Development). Se emplearán 12 ratones (6 de cada sexo); los animales serán sometidos a un período de aclimatación y ayuno por 24 horas. El día antes del inicio del ensayo se conformarán los dos grupos: experimentales (8 animales, 4 de cada sexo) y de control (4 animales, 2 de cada sexo). Un grupo de control (I), al cual se le administrará vehículo (agua destilada), y otro grupo tratado (II), al cual se le administrará extracto metanólico liofilizado de las hojas de la especie *Solanum* en dosis de 2 g/kg, por única vez, vía oral, con un tiempo de evaluación por 15 días. Se realizará observaciones clínicas diarias a los animales, las mismas que incluirán fundamentalmente cambios en la piel y el pelaje, ojos, membranas mucosas, secreciones y excreciones, actividad autonómica (ej. lacrimación, piloerección, tamaño de pupila, patrón respiratorio inusual).

2.2 Bases teóricas de la investigación

2.2.1 *Solanum Hispidum Pers*

2.2.1.1. Taxonomía

REINO	PLANTAE
Phylum	<i>Magnoliophyta</i>
Clase	<i>Magnoliopsida</i>
Orden	<i>Solanales</i>
Familia	<i>Solanaceae</i>
Género	<i>Solanum</i>
Epíteto específico	<i>Hispidum</i>
Nombre Científico	<i>Solanum hispidum Pers.</i>
Autor del nombre	<i>Pers.</i>

2.2.1.2 Caracterización

El *Solanum hispidum Pers.* Pertenece a la familia de las solanáceas, con una altura de hasta de 5 metros de altura de copa redonda, que tienen espinas en su tallo y hojas ovaladas con espinas en su haz y envés pero de hojas aterciopeladas, grandes. Sus flores son hermafroditas que pueden ser de colores blancos, lilas o tonos azulados. Su fruto es una valla de color amarillo que tiene semillas aplanadas de 1.5 milímetros. Esta especie al igual que otras solanáceas son usadas para evaluar resistencias de diferentes especies de fusarium. Otros nombres con el que es conocido el *Solanum hispidum Pers.* Son: En el Ecuador se le conoce con el nombre de cujacu en otros lugares del mundo también se le conoce como huircasan, campucasa, pepo y huachulla.¹⁶

2.2.1.3. Uso de plantas medicinales

Las plantas medicinales son de gran importancia porque gracias a sus propiedades podemos prevenir, tratar, curar enfermedades y mejorar la calidad de vida, cada planta tiene sus características y sustancias las cuales nos benefician dándonos una solución para una molestia o enfermedad que podamos padecer, la OMS recomienda a los países aplicar políticas, desarrollar reglamentos y directrices que permitan contribuir a las necesidades sanitarias para la población.¹⁷

Se sabe que gracias a estudios realizados que las plantas medicinales contienen principios activos, que si bien son los responsables de las propiedades terapéuticas que se les atribuyen, también lo son de las intoxicaciones y reacciones adversas que pueden aparecer si se emplean en dosis inadecuadas o por períodos prolongados.¹⁸

2.2.2. Metabolitos

Son sustancias y compuestos químicos que pueden o no intervenir en el proceso de desarrollo de las plantas.

Las plantas contienen dentro metabolitos elaborados por ellas mismas tales como:

2.2.2.1. Metabolitos primarios: son aquellos procesos químicos que intervienen en la supervivencia, crecimiento y reproducción de las plantas. ejemplos: carbohidratos, proteínas, lípidos.

2.2.2.2. Metabolitos secundarios: son aquellos compuestos orgánicos sintetizados por el organismo que no tienen un rol directo en el crecimiento o reproducción del mismo. Ejemplos: terpenoides, compuestos fenólicos, taninos, alcaloides y saponinas.

Los metabolitos secundarios, no participan en los procesos fundamentales para la existencia de una planta, pero permite a la planta interactuar con su entorno. Existen otros grupos de metabolitos que tiene propiedades antioxidantes, hepatoprotectoras, anticonceptivas, antialérgicas, antiinflamatorias.¹⁹

2.2.2.3. Metabolitos con propiedades antioxidantes

La población está expuesta a una alta incidencia de luz solar lo que puede ocasionar la formación de radicales libres, de manera que la carencia de daños oxidativos de sus componentes estructurales y fisiológicos. Por lo tanto, las propiedades antioxidantes que se encuentran en extractos de metabolitos secundarios aislados provenientes de fuentes naturales como carotenoides, aminoácidos tipo micosporinas, terpenoides y polisacáridos sulfatados, aunque la mayoría de los investigadores consideran a los compuestos polifenólicos como los ácidos fenólicos y cinámicos, florotaninos y bromofenoles, entre los principales responsables de esta propiedad antioxidante.²⁰

2.2.2.4. ESTRÉS OXIDATIVO

Es una alteración en el balance pro- oxidante/antioxidante dando lugar a posibles daños biomoléculas. Los daños repercuten de forma directa o indirecta en el tejido. El exceso de los radicales libres en relación de con las defensas antioxidantes está involucrado en mayor o menor grado en el origen y evolución de enfermedades y el

Envejecimiento, al incrementar los radicales libres produce un aumento del estrés oxidativo que favorecería la senescencia prematura en las células.²¹

2.2.2.5. CAUSAS DEL ESTRÉS OXIDATIVO

Enfermedades causadas por el estrés oxidativo, este daño celular producido por el estrés oxidativo es responsable de diversas enfermedades crónico degenerativas, en donde hay una asociación directa o indirecta con la exposición a los radicales libres. Ejemplos de estas patologías son: el Alzheimer, Parkinson, lesión cerebral hipertensiva, distrofia muscular, esclerosis múltiple, cáncer, degeneración de la retina, , artritis reumatoide, diabetes mellitus, envejecimiento, enfermedad de Werner (envejecimiento prematuro), la aparición de arrugas prematuras y la resequedad de la piel.²²

2.2.2.6. ENFERMEDADES OCASIONADAS POR EL ESTRÉS OXIDATIVO

Envejecimiento: El envejecimiento y la muerte pueden ser el resultado de la activación de genes específicos en un momento determinado del ciclo celular (apoptosis).

Cáncer: El desarrollo tumoral es un proceso altamente complejo, se caracteriza por la presencia de necrosis celular del tejido sano, crecimiento incontrolado de las células cancerosas.

La catarata senil: el cristalino está sujeto al constante bombardeo de radiaciones diversas causantes de procesos químicos irreversibles, que con el tiempo, por acumulación, producen una creciente opacificación del cristalino; es decir, la catarata

2.2.2.7. MECANISMO DEL DAÑO OXIDATIVO

El equilibrio de óxido- reducción celular es alterado por Pb, ya sea por un aumento en la generación de EROs, por inducción directa de peroxidación lipídica o por modificaciones en la actividad de las enzimas antioxidantes, lo cual también, puede ocurrir a bajos niveles de exposición. De esta manera, teniendo en cuenta la capacidad del Pb de generar estrés oxidativo a bajas concentraciones y la escasa sensibilidad de los parámetros hematológicos como indicadores de intoxicación, en la actualidad están siendo estudiados diversos componentes del sistema antioxidante como posibles bioindicadores de exposición al Pb. Sin embargo, a pesar de que un gran número de estudios demuestran una correlación positiva entre las concentraciones de Pb y alteraciones en estos parámetros indicadores de estrés oxidativo en diversos órganos, es importante tener en cuenta que estas alteraciones, al igual que las observadas a nivel hematopoyético, no son específicas de exposición a este metal, pudiendo ser observadas en diversas intoxicaciones y patologías.²⁴

2.2.2.8. COMPUESTOS FENOLICOS

Constituyen una de las principales clases de metabolitos secundarios de las plantas, donde desempeñan diversas funciones fisiológicas. Entre otras, intervienen en el crecimiento y reproducción de las plantas y en procesos defensivos frente a patógenos.

Los compuestos fenólicos se clasifican en:

- Ácidos cinámicos

- Ácidos benzoicos

- Flavonoides
- Proantocianidinas o taninos condensados
- Estilbenos
- Cumarinas
- Lignanós
- Ligninas²⁵

2.2.3. Efecto de los antioxidantes sobre la salud

La ingesta diaria promedio de polifenoles se ve afectada por los hábitos alimenticios; en la dieta mediterránea es de, aproximadamente, 1 g/día por persona; las principales fuentes son las frutas y, en menor medida, verduras y legumbres. Estos compuestos ejercen efectos protectores frente algunas enfermedades graves como el cáncer y las enfermedades cardiovasculares. Los antioxidantes también pueden ejercer efecto oxidante dependiendo de la concentración y por tanto, ser perjudiciales para la salud.

26

2.2.4. RADICALES LIBRES

Es un átomo o molécula que contiene un electrón desapareado en su orbital exterior. En un organismo normal la combustión química del metabolismo aerobio produce sustancias oxidantes altamente reactivas, tales como: el anión superóxido, peróxido de hidrógeno, entre otras, que también se pueden generar por otros factores como la contaminación ambiental, el consumo de tabaco, alimentos procesados, medicamentos o por la exposición a pesticidas.²⁷

2.2.5. ANTIOXIDANTES

Los antioxidantes son compuestos químicos que el cuerpo humano utiliza para eliminar radicales libres, que son sustancias químicas muy reactivas que introducen oxígeno en las células y producen la oxidación de sus diferentes partes, alteraciones en el ADN y cambios diversos que aceleran el envejecimiento del cuerpo. El propio cuerpo genera radicales libres para su propio uso (control de musculatura, eliminación de bacterias, regulación de la actividad de los órganos, etc.), pero al mismo tiempo genera antioxidantes para eliminar los radicales libres sobrantes, ya que estas sustancias son muy agresivas.²⁸

2.2.5.1. ANTIOXIDANTES NATURALES

Los antioxidantes naturales son aditivos de origen natural que tienen como objetivo retardar la rancidez oxidativa del producto para conseguir que sus condiciones sean óptimas durante un mayor periodo de tiempo. Algunos de los antioxidantes naturales más utilizados son los tocoferoles, el extracto de romero o el ácido ascórbico.²⁹

Vitamina E: Está constituida por varios tipos de compuestos naturales, de los cuales la a-tocoferol tiene la mayor actividad biológica (antioxidante y estabilidad de las membranas). Representa la principal defensa contra el daño oxidativo de la membrana en los tejidos humanos.³⁰

La vitamina C: Es un antioxidante hidrosoluble con un alto poder reductor, participa en el metabolismo intermediario y oxidativo, en la reabsorción de hierro, es necesaria para la respuesta inmune, actúa como cofactor para numerosas enzimas implicadas en la biosíntesis de colágeno, carnitina y algunos neurotransmisores, y puede atrapar

Una gran variedad de especies reactivas del oxígeno y del nitrógeno en medios acuosos.

31

Los betas carotenos o provitamina a: son precursores metabólicos de la vitamina A que actúan de forma independiente en diversas funciones celulares. Constituyen pigmentos de las plantas de color amarillo, naranja y rojo una vez ingeridos se transforman en el hígado y en el intestino delgado en vitamina A.³²

2.2.6. Método de DPPH

Se busca la reducción de la absorbancia medida a 515 nm del radical DPPH, por antioxidantes. Que tendrá como base en la medida de la absorbancia del radical DPPH' 100 μ M (3,9 mL) que será disuelto en metanol al 80%, a una longitud de onda de 517 nm. Se añadira 0,1 mL de la muestra o patrón, la mezcla se homogenizara de manera cuidadosa, y manteniendose en la oscuridad durante 30 minutos. Las medidas de absorbancia a 517 nm se realizaran antes de añadir la muestra (A_0) y pasados los 30 y 60 minutos (A_f). La concentración de DPPH' en el medio de reacción se calculara a partir de una curva de calibrado que será obtenido por regresión lineal. Los resultados se expresaran en TEAC, o sea, actividad equivalente a Trolox (μ M/g de muestra peso fresco). El antioxidante sintético de referencia Trolox, a una concentración de 0,08-1,28 mM en disolución de metanol al 80%, se ensayara en las mismas condiciones, expresándose los resultados en TEAC yVCEAC.³³

2.2.7. METODO DE FOLIN- CIOCALTEU

Folin-Ciocalteu se utiliza como medida del contenido en compuestos fenólicos totales en productos 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

La oxidación de los polifenoles presentes en la muestra, causa la aparición de una coloración azulada que presenta un máximo de absorción a 765 nm, y que se cuantifica por espectrofotometría en base a una recta patrón de ácido gálico (Figura 3). Se trata de un método preciso y sensible, que puede padecer numerosas variaciones, fundamentalmente en lo relativo a los volúmenes utilizados de la muestra a analizar, concentración de reactivos y tiempo de reacción.

III. HIPOTESIS

Implicita

IV. METODOLOGIA

4.1. Diseño de la investigación:

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

Preparación del extracto metanólico - 80% (Extracción exhaustiva)

Para realizar la extracción se utiliza la muestra seca y triturada, se pesa exactamente cerca de 0,2528 g, se añaden 15 mL de metanol al 80% + ácido fórmico al 0,1%. El tubo se envuelve con una capa de aluminio y luego se coloca sobre el agitador magnético durante 30 minutos, después se centrifuga a 6000 rpm (revoluciones) durante 5 minutos, se separa el sobrenadante y se coloca en una fiola de 50 mL (envuelto con una capa de aluminio), este proceso de extracción se realiza 3 veces, finalmente se lleva a volumen con el solvente y se guarda en congelador hasta el momento del análisis respectivo.

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.

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.

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 continuandose llevó a oscuridad por 90 minutos, finalmente se realizó la lectura en 15 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 1450 μ L 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 50 μ L del extracto de hojas y se colocó a oscuridad por un tiempo de 15 minutos para que reaccione, finalmente se

Obtuvo la absorbancia a tiempo 15 (DPPH t15). El análisis se realizó por triplicado para cada una de las muestras. Como estándar se utilizó el Trolox a concentraciones de 0.05, 0.1, 0.2, 0.4, 0.8 Mm, para obtener la curva de calibración. Para determinar el % de inhibición se utilizó la siguiente formula:

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

4.2. Población y muestra:

Obtención de la droga vegetal: La droga vegetal fue obtenida desde el pueblo de lamos-provincia de chachpoya en la ceja de la selva peruana. El estudio se realizó con las hojas, flores y tallo de la planta. Estas fueron secadas en estufa a 45° C durante 4 horas, posteriormente pulverizadas y almacenadas a 4 °C hasta que se utilizó.

4.3. Definición y operacionalización de variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Indicador
Capacidad antioxidante de la especie <i>Solanum hispidum pers</i>	Sustancia que al encontrarse con un sustrato oxidable, esta retarda la oxidación de La misma.	Capacidad de secuestro y/o inhibición de radicales libres. (DPPH)	mM trolox eq./g muestra
Contenido de polifenoles totales en hojas, flores y tallo de la especie <i>Solanum hispidum pers</i>	Son un grupo de sustancias heterogéneas que comparten uno o más grupos fenol por molécula, una característica común en su estructura molecular	. Folin-ciocalteu	mg catequina eq./g muestra seca

4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se utilizó la observación directa, medición y registro de las lecturas en el espectrofotómetro. Los datos obtenidos se registraron en fichas de recolección de datos.

4.5. Plan de análisis:

Los resultados se presentaron con datos de medida de tendencia central: promedio, desviación estándar, en Microsoft Excel. Regresión lineal para la calibración del patrón.

4.6. Matriz de consistencia

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS:	HIPOTESIS	VARIABLES	TIPO DE INVESTIGACIÓN	DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	POBLACIÓN Y MUESTRA
<p>actividad antioxidante y contenido de polifenoles totales de las hojas, flores y tallos de <i>Solanum hispidum pers</i></p>	<p>¿Tendrá actividad antioxidante y Contenido de polifenoles totales las hojas, flores y tallos de <i>Solanum hispidum</i> (Hocicón) en un modelo experimental in vitro?</p>	<p>Objetivos general: Cuantificar los polifenoles totales y actividad antioxidante de las hojas, flores y tallos de <i>Solanum hispidum pers</i></p> <p>Objetivo específico: Determinar el contenido de polifenoles totales en el extracto de <i>Solanum hispidum pers</i></p> <p>Determinar la actividad antioxidante del extracto de <i>Solanum hispidum pers</i></p>	<p>Implícita</p>	<p>Actividad Antioxidante y contenido de polifenoles totales del <i>Solanum hispidum Pers</i></p>	<p>Estudio de tipo descriptivo</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Obtención del extracto metanólico ✓ Tamizaje fitoquímico ✓ Determinación de la actividad antioxidante 	<p>Población vegetal: Conjunto de hojas, flores y tallos <i>Solanum hispidum</i></p> <p>Muestra vegetal: Se emplearan aproximadamente 1Kg de las hojas</p>

4.7. PRINCIPIOS ÉTICOS

Se promovió 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.

IV. RESULTADOS

Tabla 1

Contenido de polifenoles totales de las flores de *Solanum hispidum Pers*

Muestra	Parte de la planta	Tipo de extracto	Polifenoles totales (mg de catequina eq./g de muestra seca)
<i>Solanum hispidum Pers</i>	Flores	Metanolico	19.93±1.19
<i>Solanum hispidum Pers</i>	Flores	Infusión	18.78±3.76
<i>Solanum hispidum Pers</i>	Flores	Decocto	29.98±1.82

Fuente: Datos propios de la investigacion

Tabla 2**Contenido de polifenoles totales de las hojas de *Solanum hispidum Pers***

Muestra	Parte de la planta	Tipo extracto	Polifenoles de catequina eq./g de muestra seca)
<i>Solanum Hispidum Pers</i>	Hoja	Metanolico	21.39±1.32
<i>Solanum Hispidum Pers</i>	Hoja	Infusión	21.37±1.82
<i>Solanum Hispidum Pers</i>	Hoja	Decocto	91.51±6.24

Fuente: Datos propios de la investigacion

Tabla 3**Contenido de polifenoles totales de las tallo de *Solanum hispidum Pers***

Muestra	Parte de la planta	Tipo de extracto	Polifenoles totales (mg de catequina eq./g de muestra seca)
<i>Solanum Hispidum Pers</i>	Tallo	Metanolico	9.41±0.30
<i>Solanum Hispidum Pers</i>	Tallo	Infusión	22.14±1.58
<i>Solanum Hispidum Pers</i>	Tallo	Decocto	27.07±1.48

Fuente: Datos propios de la investigacion

Tabla 4**Actividad antioxidante de las hoja de *Solanum hispidum Pers***

Muestra	Parte de la planta	Tipo de extracto	DPPH (mM Trolox Eq./1 g muestra seca)
<i>Solanum Hispidum Pers</i>	Hoja	Metanolico	285.83±7.47
<i>Solanum Hispidum Pers</i>	Hoja	Infusion	188.63±17.18
<i>Solanum Hispidum Pers</i>	Hoja	Decocto	271.30±12.03

Fuente: Datos propios de la investigacion

Tabla 5

Actividad antioxidante de las flores de *Solanum hispidum* Pers

Muestra	Parte de la planta	Tipo de extracto	DPPH (mM Trolox Eq./1 g muestra seca)
<i>Solanum hispidum</i> Pers	Flores	Metanolico	275.76±15.79
<i>Solanum hispidum</i> Pers	Flores	Infusion	236.93±3.63
<i>Solanum hispidum</i> Pers	Flores	Decocto	306.19±3.19

Tabla 6**Actividad antioxidante de los tallos de *Solanum hispidum Pers***

Muestra	Parte de la planta	Tipo de extracto	DPPH (mM Trolox Eq./1 g muestra seca)
<i>Solanum hispidum Pers</i>	Tallo	Metanolico	186.45±3.37
<i>Solanum hispidum Pers</i>	Tallo	Infusion	254.64±3.74
<i>Solanum hispidum Pers</i>	Tallo	Decocto	306.19±3.19

Fuente: Datos propios de la investigacion

5.2. ANALISIS DE RESULTADO

Los compuestos fenólicos interactúa con el reactivo de Folin-Ciocalteu, a pH básico, dando una coloración azul la cual será determinada espectrofotométricamente a 765 nm. Este reactivo contiene wolframato sódico y molibdato sódico en ácido fosfórico, reaccionando 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. La oxidación de los polifenoles presentes en la muestra, causa la aparición de una coloración azulada que presenta un máximo de absorción a 765 nm, y que se cuantifica por espectrofotometría en base a una recta patrón de ácido gálico.

Este fundamento también se demostró en el estudio de la familia *solanum* de Reyes S. et al, en la que se valoró los componentes fenólicos presentes con la colorometría ocasionada por el reactivo Folin-Ciocalteu demostrando a sí la presencia de compuestos fenólicos.³⁵

En las hojas secas de *Solanum hispidum pers* a partir del decocto se encontró una concentración expresada en 91.51 ± 6.24 (mg de catequina eq./g de muestra seca), en el decocto a partir de la muestra de tallo seco se encontró 27.07 ± 1.48 y también se presentó en el decocto de flores una cantidad de polifenoles de 29.89 ± 1.82

La molécula 1,1-difenil-2-picril-hidrazilo (DPPH) es conocida como un radical libre estable debido a la deslocalización de un electrón desapareado sobre la molécula completa, por lo cual la molécula no se dimeriza. La deslocalización del electrón también intensifica el color violeta intenso típico del radical, el cual absorbe en metanol a 517 nm. Cuando la solución de DPPH reacciona con el sustrato antioxidante que puede donar un átomo de hidrógeno, el color violeta se desvanece. El cambio de color es monitoreado espectrofotométricamente y es utilizado para la determinación de los parámetros para las propiedades antioxidantes.³⁶

Se encontro en el tallo de *Solanum hispidum pers* a partir del decocto 306.19 \pm 3.19 (mM Trolox Eq. /1 g muestra seca), en las flores con una concentración de 306.19 \pm 3.19 (mM Trolox Eq. /1 g muestra seca).y en las hojas demostro la capacidad antioxidante a partir del decocto cuya concentracion fue 271.30 \pm 12.07 (mM Trolox Eq. /1 g muestra seca)

Se ha demostrado que los compuestos polifenolicos junto con la capacidad antioxidante pueden ser alterados al someterse a una elevada temperatura, como resultado la capacidad antioxidante se puede ver aumentada, de esta manera sepuedee explicar que la mayor capacidad antioxidante se obtuvo a partir del decocto, aunque tambien se conoce que las extracciones con metanol son muy eficaces en cuanto a la extracion de polifenoles, sim embargo esto depende de la naturaleza quimica de cada polifenol presente en la muestra.^{37,38}

VI. CONCLUSIONES

- La especie *Solanum hispidum pers* presenta contenido de polifenoles totales siendo mayor en el extracto acuoso en decocción, principalmente en las hojas, seguido de las flores y el tallo, en el caso de la capacidad antioxidante fue mayor en el extracto metanólico de las hojas, en la flores y el tallo en extracto acuoso por decocción.
- Se determinó el contenido de polifenoles totales en hojas, tallos y flores de *Solanum hispidum pers* encontrándose mayor contenido en el decocto de hojas (91.51 ± 6.24 mg de catequina eq/g muestra seca).
- Se determinó la actividad antioxidante en hojas, tallo y flores de *Solanum hispidum pers* encontrándose mayor contenido en el decocto de tallo fue (306.19 ± 3.19) mMTrolox. eq/g muestra seca).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Pacheco A. La medicina natural en la salud. [Libro electrónico]. EE.UU: Palibrio; 2013 [consultado: 11 de julio de 2017]. Disponible en: https://books.google.com.pe/books?id=jcFbklf671kC&printsec=frontcover&dq=la+medicina+natural&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwi_9uPn65jUAhUFQCYKHUdwBmMQ6AEINDAE#v=onepage&q=la%20medicina%20natural&f=false
2. Sharapin N. Fundamentos de tecnología de productos Fito terapéuticos. [libro electrónico]. Bogotá; programa iberoamericano de ciencia y tecnología para el desarrollo; 2000. [consultado: 11 de julio del 2017]. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=XH2HzSIJPywC&oi=fnd&pg=PA13&dq=introduccion+de+plantas+medicinales+&ots=iTwwLXLzGq&sig=zNnvT5l6A48hcRVXJlx978J7tc#v=onepage&q=introduccion%20de%20plantas%20medicinales&f=false>
3. Avello M. Suwalsky M. Radicales libres, antioxidantes naturales y mecanismo de proteccion. [Revista en internet]. 2006 [Consultado: 26 de octubre del 2018]; 494;(2): 161-172. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-04622006000200010

4. Mercado G. Carrillo L. Medrano H. Lopez J. Parrilla E. Compuestos polifenólicos y capacidad antioxidante de especias típicas consumidas en México. [Revista en internet]. 2013 [Consultado: 26 de octubre del 2018]; 28(1):36-46. Disponible en:

<http://www.nutricionhospitalaria.com/pdf/6298.pdf>

5. Pupo E. Robles L. Marrero I. Estrés oxidativo. [Revista en internet]. 2017. [Consultado: 26 de octubre del 2018]; (1): 1560-4381. Disponible en:

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1560-43812017000100014

6. Coronado M. Vega H. Leon T. Vasquez M. Radilla C. Antioxidantes: perspectiva actual para la salud humana. [Revista en internet]. 2015. [Consultado: 26 de octubre del 2018]; 42(2): 206-212. Disponible en:

https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182015000200014

7. Delgado L, Cabrera G, Martinez 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. Disponible en :

<http://www.redalyc.org/html/674/67415744003/>

8. Venéreo J. Daño oxidativo, radicales libres y antioxidantes [Revista en internet]. 2002 [Consultado: 11 de julio del 2017]; 31;(2): 126-33. Disponible en:
http://bvs.sld.cu/revistas/mil/vol31_2_02/MIL09202.pdf
9. Velasco R, Rosas B, Martinez C, Herrera S, Tapia A, Vega A. Efecto de la solanum hispidium sobre la proliferacion de celulas hematopoyecticas in vitro e in vivo. [Revista en internet]. 2009 [Consultado: 11 de Julio del 2017]; 34 .Disponible en:
<http://www.medigraphic.com/pdfs/bioquimia/bq-2009/bqm091bp.pdf>
10. Torres A., De la Cruz G, Silva Y, Solanaceas Mexicanas una fuente de nuevos Agentes Farmacológicos.Rev.Cientifica de la Universidad Autónoma de Coahula 2013,5(10):27-35 [Revista] [Consultado: el 11de Julio del 2017]. Disponible en:
<http://www.posgradoeinvestigacion.uadec.mx/AQM/No.%2010/3%20solanaceas.pdf>
11. Avila E. Aprovechamiento de la scoparia dulcis (scrophulariaceae), Oenocarpus batagua (Arecaceae), y solanum brugmancia(Solanaceae), en la producción de una pomada antiinflamatoria.[tesis]Quito,2009. [Consultado: el 11de Julio del 2017]. Disponible en:
<http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/6927/1/UPS-QT02481.pdf>

12. Yousafa B, Wanga Y, Baydounc E .Phytochemistry and Pharmacological Studies on Solanum torvum Swartz. [Revista en internet]. 2013. [Consultado: 21 de septiembre del 2018]; 3 (04): 152-160. Disponible en http://japsonline.com/admin/php/uploads/868_pdf.pdf
13. Perez et al .Toxicidad aguda oral de Solanum torvum Sw. (prendejera). [Revista en internet].2011. [Consultado: 21 de septiembre del 2018]; 16(4): 390-395. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/pla/v16n4/pla10411.pdf>
14. Cadavid I .Tipificación molecular y separación de especies de plantas del subgénero Leptostemonum (Solanaceae: Solanum), usando regiones barcode. [Tesis].Colombia: Universidad Nacional de Colombia Facultad de Ciencias, Escuela de Biociencias, 2013. [Consultado: 21 de septiembre del 2018]. Disponible en: <http://bdigital.unal.edu.co/9516/1/1128267329.2013.pdf>
15. Flores K, Rojas M, Navarro V, González M. .Estudio Del Potencial Antimicrobiano Y Aislamiento Químico Biodirigido Del Cultivo De Callos Y Células En Suspensión De Solanum Verbascifolium L. [Revista en internet].2014. [Consultado: 21 de septiembre del 2018].1:1. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/266889506_ESTUDIO_DEL_POTENCIAL_ANTIMICROBIANO_Y_AISLAMIENTO_QUIMICO_BIODIRIGIDO_DEL_CULTIVO_DE_CALLOS_Y_CELULAS_EN_SUSPENSION_DE_Solanum_verbascifolium_L

- 16.** Diaz P, Et al. Estación experimental santa catalina programa nacional de fruticultura granja experimental Tumbaco. [libro electrónico]. Quito: instituto nacional autónomo de investigaciones agropecuaria; 2010 [Citado el 11 de Julio del 2017]. Disponible en:
<https://books.google.com.pe/books?id=onozAQAAMAAJ&pg=PA3&lpg=PA3&dq=planta%20cujacu&source=bl&ots=HA9qIyUrtC&sig=AfQhn3ORhjzj8obPyWixXjWbmLM&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwi-jLW4p4DVAhUHNSYKHV9XD54Q6AEIKzAB#v=onepage&q=planta%20cujacu&f=false>
- 17.** Zurita M. Zurita D. Plantas medicinales utilizadas en el tratamiento de enfermedades de la piel en comunidades rurales de la provincia de Los Ríos Ecuador. [Revista en internet]. 2017. [Consultado: 26 de octubre del 2018]; 78(3): 315-321. Disponible en:
http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-55832017000300011
- 18.** Pozo G. Uso de las plantas medicinales en la comunidad del Cantón Yacuambi. [tesis] Ecuador, 2014. [Consultado: 26 de octubre del 2018]. Disponible en:
http://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/6523/3/Pozo_Esparza_Gladys_Maria.pdf

- 19.** Garcia A. Perez E. Metabolismo secundario de plantas. [Revista en internet]. 2009. [Consultado: 26 de octubre del 2018]; 2 (3): 119-145. Disponible en: https://eprints.ucm.es/9603/1/Metabolismo_secundario_de_plantas.pdf
- 20.** Guitierrez D. **Et al** .Comparación de las propiedades antioxidantes y contenido de polifenoles de extractos acuosos de las algas marinas. [Revista en internet]. 2015. [Consultado: 26 de octubre del 2018] 56(2): 89-99. Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/ars/v56n2/revision3.pdf>
- 21.** Vilches A. Estrés Oxidativo, actividad antioxidante y senescencia celular en fibroblastos con trisomía del cromosoma 21. [Tesis doctoral]. Barcelona: Facultad de farmacia departamento de bioquímica y biología molecular; 2013 [Consultado: 11 de Julio del 2017] Disponible en : http://www.tesisenred.net/bitstream/handle/10803/116810/AVG_TESIS.pdf?sequence=1
- 22.** Gosch M. Larrondo J. Araya H. Honeyman J .Rol del Estrés Oxidativo en el Envejecimiento de la Piel. [Revista en internet]. 2010. [Consultado: 26 de octubre del 2018] 26(4):351-357. Disponible en: http://www.sochiderm.org/web/revista/26_4/19.pdf
- 23.** Guerra J .Estrés oxidativo, enfermedades y tratamientos antioxidantes. [Revista en internet]. 2001. [Consultado: 26 de octubre del 2018] 18(6): 326-335 .Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-71992001000600010

- 24.** Martinez S. Cancela L. Virgolini M. El estres oxidativo como mecanismo de accion del plomo, implicancia terapeuticas. [Revista en internet].2011 [consultado: 11 de Julio del 2017]; 19(2). Disponible en:
<http://www.scielo.org.ar/pdf/ata/v19n2/v19n2a02.pdf>
- 25.** Porras A. Malo A. Importancia de los grupos fenolicos en los alimentos. [Revista en internet]. 2009. [Consultado: 26 de octubre del 2018] 3(1): 121-134. Disponible en:
[https://www.udlap.mx/WP/tsia/files/No3-Vol-1/TSIA-3\(1\)-Porras-Loaiza-et-al-2009.pdf](https://www.udlap.mx/WP/tsia/files/No3-Vol-1/TSIA-3(1)-Porras-Loaiza-et-al-2009.pdf)
- 26.** Zamora J. Antioxidantes: micronutrientes en lucha por la salud. [Revista en internet]. 2007. [Consultado: 26 de octubre del 2018] 34(1): 121-134. Disponible en:
file:///C:/Users/pedro/Downloads/Antioxidantes_micronutrientes_en_lucha_por_la_salud.pdf
- 27.** Saavedra O. Vasquez E. Reyes G. Vargas M. Bolaina E. Radicales libres y su papel en las enfermedades crónico-degenerativas. [Revista en internet]. 2010. [Consultado: 26 de octubre del 2018] (1): 33-39. Disponible en:
https://www.uv.mx/rm/num_anteriores/revmedica_vol10_num2/articulos/radicales.pdf

- 28.** Coronado M. Vega H. Leon T. Vasquez M. Radilla C. Antioxidantes: perspectiva actual para la salud humana. [Revista en internet]. 2015. [Consultado: 26 de octubre del 2018]; 42(2): 206-212. Disponible en:
https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182015000200014
- 29.** Caulfield S. Antioxidantes naturales. [Tesis]. Buenos aires: Universidad abierta interamericana; licenciatura en nutrición medicina y ciencia de salud ; 2010 [Consultado: 26 de octubre del 2018] Disponible en :
<http://imgbiblio.vaneduc.edu.ar/fulltext/files/TC111293.pdf>
- 30.** Jauam G. Antioxidantes naturales. [Tesis]. Buenos aires: Universidad abierta interamericana; facultad de medicina y ciencias de salud; 2011 [Consultado: 11 de Julio del 2017] Disponible en :
<http://imgbiblio.vaneduc.edu.ar/fulltext/files/TC111587.pdf>
- 31.** Bastias J. Cepero Y. La vitamina C como un eficaz micronutriente en la fortificación de alimentos. [Revista en internet]. 2016. [Consultado: 26 de octubre del 2018] 43(1): 81-86. Disponible en:
<http://www.redalyc.org/pdf/469/46946023012.pdf>
- 32.** Gallo R. Vitamina A, carotenoides pro y no provitamina A. [Revista en internet]. 2007. [Consultado: 26 de octubre del 2018]; 1(2): 72-76. Disponible en:
http://www.iidenut.org/pdf_revista_tec_libre/Renut%202/RENUT%202007%20TEC_2_72-76.pdf

- 33.** Kuskoski M, Asuero A, Troncoso A, Mancini J, Fett R. Aplicacion de diversos metodos quimicos para determinar actividad antioxidante en pulpa de fruta. [Revista en internet], 2005 [Consultado: 11 de Julio del 2017]; 25(4): 726-732 Disponible en:
<http://www.scielo.br/pdf/cta/v25n4/27642.pdf>
- 34.** Garcia E. et al. Determinacion d polifenoles totales por el metodo de folin ciocalteu. [Tesis]. Esapaña: Universidad politacnica de valencia. [Consultado:26 de octubre del 2018] Disponible en :
https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/52056/Garcia%20Mart%C3%A9nez%20et%20al.pdf?sequence=1&fbclid=IwAR0HLK5t8XYFjv1b9NB5-cJ0Z8AylL0zaoLp02JsbJyhQeh_WDWogpnqp4
- 35.** Reyes S. et al .Cuantificación De Polifenoles Totales Y Capacidad Antioxidante De Los Extractos De Diferente Grado Alcohólico Del Tubérculo De Solanum Tuberosum Var. [Revista en internet].2014. [Consultado: 26 de octubre del 2018]; 2;(2): 72-78. Disponible en:
<http://revistas.unitru.edu.pe/index.php/farmabioq/article/view/761/685>
- 36.** Tovar J. Determinación De La Actividad Antioxidante Por DPPH Y ABTS De 30 Plantas Recolectadas En La Ecoregion Cafetera. [Tesis]. Buenos aires: Universidad abierta interamericana; facultad de medicina y ciencias de salud; 2011 [Consultado: 11 de Julio del 2017] Disponible en :
<http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/3636/54763T736.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- 37.** Barboa E .Efecto del tiempo de cocción por hervido sobre capacidad antioxidante y contenido de polifenoles totales. [Tesis]. Lima: Universidad Nacional Mayor De San Marcos Facultad De Medicina E.A.P. De Nutrición, 2016 [Consultado: 26 de octubre del 2018] Disponible en:
http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/4895/Cachay_be.pdf?sequence=1
- 38.** Hernandez A. Estudio comparativo de cuatro métodos de extracción de compuestos fenólicos de bayas de vitis vinifera. [Tesis]. Chile :Repositorio academico de la universidad de chile; 2011. 2016 [Consultado: 26 de octubre del 2018] Disponible en :
<http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/111142>

Anexo 1

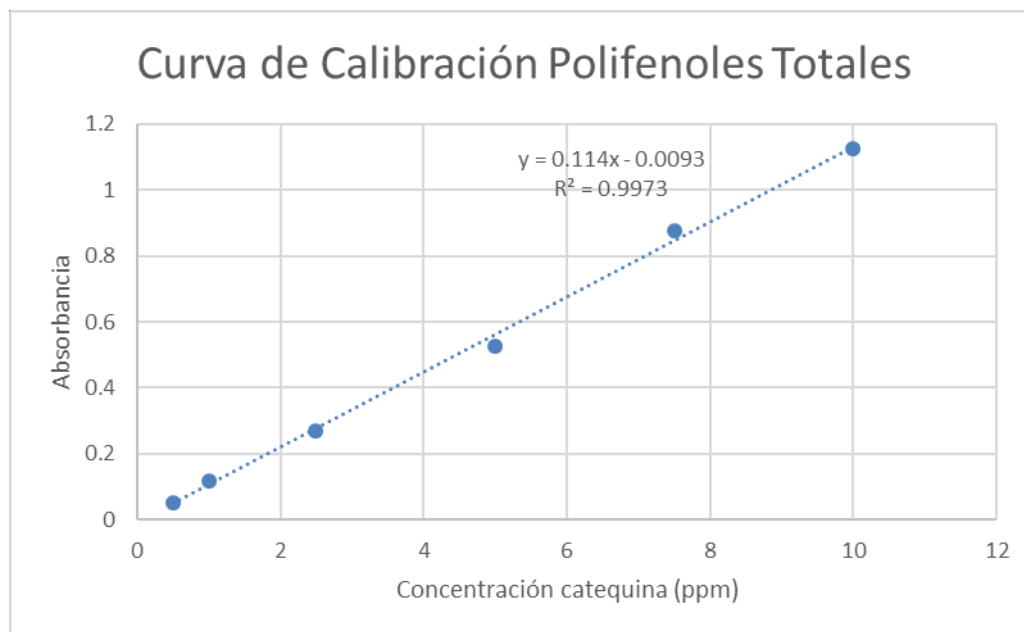


Gráfico 1: curva de calibración de poli fenoles totales
Fuente: datos de la investigación

Anexo 2



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



Fuente: Datos de la investigación

Anexo 3



Anexo 4

Constancia de determinación taxonómica



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

Constancia N 56 – 2017- HUT

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

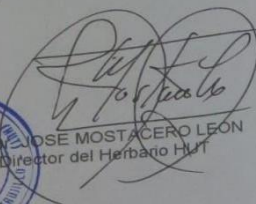
Da Constancia de la determinación taxonómica de un (01) espécimen vegetal:

División : Angiospermae
Clase : Dicotyledoneae
Subclase : Archychlamydeae
Orden : Solanales
Familia : Solanaceae
Género : **Solanum**
Especie : **S. hispidum** Pers..


Muestra alcanzada a este despacho por Eleana Velásquez León, identificado con DNI N° 70121250, con domicilio legal La La Huaca III Etapa S/N; estudiante procedente de la Universidad Católica los Angeles de Chimbote, cuya determinación taxonómica servirá para la para la realización del proyecto de investigación para optar el grado de Bachiller: "Actividad antioxidante de las hojas de *Solanum hispidum* "hocicón" ".

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

Trujillo, 14 de Julio del 2017



JOSÉ MOSTACERO LEÓN
Director del Herbario HUT



cc. Herbario HUT

E- mail: herbariumtruxillensehut@yahoo.com

Fuente: Herbario de la universidad nacional de Trujillo