



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

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

CAPACIDAD ANTIOXIDANTE Y CONTENIDO DE
POLIFENOLES EN LAS HOJAS DE *Senecio canescens*
(WIRA WIRA)

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

AUTORA

ALVARADO FIGUEROA, TERESA HILDA

ORCID: 0000-0001-8540-866X

ASESOR

LEAL VERA, CESAR ALFREDO

ORCID: 0000-0003-4125-3381

TRUJILLO - PERÚ

2019

EQUIPO DE TRABAJO

AUTORA

Alvarado Figueroa, Teresa Hilda

ORCID: 0000-0001-8540-866X

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. Estudiante de pregrado
Trujillo, Perú.

ASESOR

Leal Vera, César Alfredo

ORCID: 0000-0003-4125-3381

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. Facultad de Ciencias de
la Salud. Escuela profesional de Farmacia y Bioquímica. Trujillo, Perú.

JURADO

Díaz Ortega, Jorge Luis

ORCID: 0000-0002-6154-8913

Arteaga Revilla, Nilda María

ORCID: 0000-0002-7897-8151

Amaya Lau, Luisa Olivia

ORCID: 0000-0002-6374-8732

JURADO EVALUADOR

Dr. Jorge Luis, Díaz Ortega

Presidente

Mgtr. Nilda María, Arteaga Revilla

Miembro

Mgtr. Amaya Lau, Luisa Olivia

Miembro

Mgtr. Leal Vera, César Alfredo

Docente tutor investigador

AGRADECIMIENTO

A Dios, por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de aprendizajes, experiencias y sobre todo felicidad.

A mi querida madre, Nelly Figueroa Malaver por su esfuerzo de cada día hacia mi persona, por los valores inculcados, amor, constante apoyo durante mi desarrollo profesional y por ser mi inspiración para salir adelante.

A la Universidad Uladech Católica, por brindarme la oportunidad de pertenecer a su casa de estudios, disponiendo de buena plana docencia comprometidos con su trabajo para poder formarme de manera profesional.

DEDICATORIA

A Richard Medina, por brindarme todo su amor y comprensión, motivándome diariamente a pesar de las dificultades y por ser mi inspiración para salir adelante. Gracias.

A mis hermanos, quienes con su apoyo incondicional han estado motivándome cada día para lograr mis objetivos, y así llegar a mi meta.

A mis docentes, por ser parte importante en mi formación profesional, por sus consejos, comprensión, solidaridad y ejemplo de profesionalismo me han ayudado a seguir y mejorar cada día.

RESUMEN

Este presente estudio de investigación es de diseño no experimental y descriptivo tuvo como objetivo determinar la capacidad antioxidante y contenido de polifenoles de las hojas de *Senecio canescens* (wira wira). Para el presente trabajo se utilizó las hojas de *Senecio canescens* (wira wira) de las zonas alto andinas de Unchus entre 3038 y 4000 m.s.n.m. del departamento de Ancash provincia de Huaraz. El estudio fue realizado en el laboratorio de la Universidad ULADECH, para la extracción se utilizó 0,25g la muestra seca y triturada. Para la determinación de la capacidad antioxidante se utilizó el método del radical DPPH, mientras que para la determinación de fenoles totales se utilizó el método de Folin – Ciocalteu. En los resultados obtenidos sobre el análisis del contenido de polifenoles totales de hojas dio como resultado un 15.74 ± 0.96 mg equivalente en catequina/g de muestra seca, mientras que en la determinación de la capacidad antioxidante de las hojas de *Senecio canescens* (wira wira) fue de 69.39 ± 3.69 mM de Trolox /g de muestra seca; por ello se concluye que el extracto metanólico de las hojas de *Senecio canescens*, (wira wira) posee capacidad antioxidante y contenido de polifenoles, considerándola una especie de alto interés.

Palabras clave: capacidad antioxidante, polifenoles, *Senecio canescens*.

ABSTRACT

This present research study is non-experimental and descriptive in order to determine the antioxidant capacity and polyphenol content of the leaves of *Senecio canescens* (wira wira). For this work, the leaves of *Senecio canescens* (wira wira) from the high Andean areas of Unchus between 3038 and 4000 m.a.s.l. from the department of Ancash province of Huaraz. The study was carried out in the laboratory of the ULADECH University, for the extraction 0.25g the dried and crushed sample was used. The DPPH radical method was used to determine the antioxidant capacity, while the Folin-Ciocalteu method was used for the determination of total phenols. In the results obtained on the analysis of the content of total leaf polyphenols resulted in a 15.74 ± 0.96 mg equivalent in catechin / g of dry sample, while in the determination of the antioxidant capacity of the leaves of *Senecio canescens* (wira wira) it was 69.39 ± 3.69 mM Trolox / g dry sample; Therefore, it is concluded that the methanolic extract of the leaves of *Senecio canescens*, (wira wira) has antioxidant capacity and polyphenol content, considering it a species of high interest.

Keywords: antioxidant capacity, polyphenols, *Senecio canescens*.

CONTENIDO

1. Equipo de trabajo.....	ii
2. Jurado evaluador.....	iii
3. Agradecimiento.....	iv
4. Dedicatoria.....	v
5. Resumen.....	vi
6. Abstract.....	vii
I. Introducción.....	1-3
II. Revisión de literatura	
2.1. Antecedentes.....	4-6
2.2. Bases teóricas.....	7-11
III. Hipótesis.....	12
IV. Metodología	
4.1. Diseño de la investigación.....	13-15
4.2. Población y muestra.....	15
4.3. Definición y operacionalización de variables.....	16
4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	17
4.5. Plan de Análisis.....	17
4.6. Matriz de consistencia.....	18
4.7. Principios éticos.....	19
V. Resultados	
5.1. Resultados.....	21
5.2. Análisis de resultados.....	22-24
VI. Conclusiones.....	25
VII. Recomendaciones.....	26
VIII. Referencias bibliográficas	27-33
Anexos.....	34-37

I. INTRODUCCIÓN

De acuerdo a las estimaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS) el uso de las plantas tradicionales sigue siendo muy extensa en los países de vía de desarrollo, implicado como colaborador en el uso de medicinas en base de hierbas, para mejorar la salud de la población satisfaciendo sus necesidades de atención primaria de salud y que gran parte de los tratamientos tradicionales utilizan el extracto ⁽¹⁾.

Desde la antigüedad las plantas con propiedades medicinales son consideradas como un valorado recurso, por sus propiedades curativas y beneficiosas para la población a partir de sus fitoconstituyentes que este posee y que recurrentemente se ha ido convirtiendo en un tema de sumo interés y que generalmente son empleadas desde la raíz hasta la semilla, siendo utilizada a partir de su decocción, maceración, infusión, emplasto, entre otras ⁽²⁾.

La riqueza en variedad de plantas medicinales radica en el Perú y está catalogada dentro de más de 4400 especies de usos conocidos por las poblaciones locales, representándose un gran porcentaje en la región andina. En la actualidad las plantas medicinales son de útil importancia para la investigación farmacológica y el desarrollo de nuevos medicamentos, no solo cuando los constituyentes de plantas se usan directamente como agentes terapéuticos sino también como materiales de base para la síntesis de los medicamentos, o como modelos para compuestos farmacológicamente activos ⁽³⁻⁴⁾.

Los estudios sobre la capacidad antioxidante de las plantas medicinales se han incrementado de manera notoria en los últimos años, debido a los distintos tipos de metabolitos secundarios obtenidos que éstas poseen y en la cuales una de ellas es efecto antioxidante, el cual favorece a retardar e inhibir la oxidación de otras moléculas impidiendo así la proliferación de los radicales libres ⁽⁵⁾.

En nuestro cuerpo hay células que se renuevan continuamente, y en otras partes del cuerpo no, con el tiempo, los radicales libres pueden ocasionar alteraciones genéticas, aumentando de esta manera el riesgo de padecer enfermedades degenerativas como el cáncer y reducir la funcionalidad de las células que no se renuevan desencadenando el envejecimiento ⁽⁶⁾.

Senecio canescens (wira wira) es considerada como una planta medicinal, por la eficacia curativa que esta posee, siendo utilizada comúnmente por la población para contrarrestar afecciones respiratorias, procesos antiinflamatorios, cólicos, en todos los casos la parte de la planta son usadas las hojas, y su forma de preparación es a partir de la decocción de las mismas. Sus diversos efectos terapéuticos se deben a la presencia de metabolitos secundarios como fenoles, flavonoides, taninos, motivo que le otorga la capacidad antioxidante, por lo que con este presente trabajo de investigación se pretende dar un aporte a la población con alternativas de mejora en la salud para el tratamiento de enfermedades degenerativas que es a partir de esta especie vegetal ⁽⁷⁾.

Así mismo se promoverá la recuperación del conocimiento tradicional sobre el uso de las plantas medicinales, no solo para preservar su legado cultural, sino también para registrar información relevante y demostrar científicamente sus efectos terapéuticos que servirán como nuevas fuentes en la síntesis de medicamentos y la contribución a otras investigaciones siendo de beneficios para la humanidad. Mediante el presente estudio que se plantea la siguiente pregunta ¿Tendrá capacidad antioxidante y contenido de polifenoles las hojas de *Senecio canescens* (wira wira)?

Objetivo general

- Determinar la capacidad antioxidante y contenido de polifenoles de las hojas de *Senecio canescens* (wira wira).

Objetivos específicos

- Determinar la capacidad antioxidante del extracto de hojas de *Senecio canescens* (wira wira) expresados en mM Trolox eq. / g de muestra seca.
- Determinar el contenido de polifenoles en hojas de *Senecio canescens* (wira wira) expresados en mg equivalente en catequina/g de muestra seca.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Antecedentes

Valdez, en el año 2019 en la universidad de Guayaquil (Ecuador), en la Facultad de Ciencias Naturales, determino la actividad antibacteriana y antioxidante de los extractos obtenidos de las hojas de especies vegetales de la clase Magnoliopsida, así mismo para determinar la actividad antioxidante utilizaron el método del DPPH leyéndose a una absorbancia de 517nm, para poder determinar el porcentaje de inhibición y así obtener el valor IC50 lo cual resulto con un $47,33 \pm 1,26$ de su resultado determinando así su actividad antioxidante de los extractos obtenidos de las hojas de *Hibiscus escobariae* Fryxell, *Loxopterygium huasango* R. Spruce y *Croton ferrugineus* Kunth de clase Magnoliopsida ⁽⁸⁾.

Martínez, en el año 2017 en Ecuador realizo un estudio demostrando la cuantificación de polifenoles, flavonoides y actividad antioxidante presentes en las hojas de la especie *Vernonanthura patens* (Laritaco), pertenecientes a la familia Asteráceae para los cuales se utilizaron extractos acuosos obtenidos en baño maría a diferentes temperaturas de 20°, 40° y 60° y tiempos de 20, 40, 60, 80, 100, 120min para extracción, para que posteriormente llevarlos al espectrofotómetro en donde se evidencio la cuantificación de polifenoles, flavonoides y actividad antioxidante presentes en las hojas de la familia Asteráceae ⁽⁹⁾.

Uribe, en el año 2010, en la Pontificia Universidad de Javeriana (Colombia), realizó un estudio con la finalidad de evaluar la actividad antioxidante de los extractos y de las fracciones extraídas de las hojas de *Pentacalia corymbosa* perteneciente a la familia Asteráceae frente a la *Pentacalia nítida* (romero), para los cuales realizaron previamente una identificación de los metabolitos secundarios así mismo para la evaluación de la actividad antioxidante utilizaron el método del DPPH que principalmente se realizó con metanol con una absorbancia en el espectrofotómetro de luz UV 100 a 515nm para lo cual concluyeron que dichas especie poseían capacidad antioxidante pero el de la familia Asteráceae con mayor significancia ⁽¹⁰⁾.

Chilquillo et al, en el año 2017 en Lima determino el efecto antiinflamatorio, analgésico, y antioxidante del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Senecio canescens* (Humb.Bonpl.) Cuatrec.vira-vira, para la evaluación de la actividad antioxidante lo realizó mediante la neutralización del radical del DPPH, obtuvieron un IC50 de 62,95 g/ml para el extracto, concluyendo así que el extracto hidroalcohólico de las hojas de *Senecio canescens* tiene efecto antioxidante en los modelos experimentales que trabajaron, determinándola como una especie promisoras ⁽¹¹⁾.

Vargas, en el año 2018 en la Universidad Nacional de San Cristóbal(Ayacucho) realizo una investigación sobre el Contenido de flavonoides y fenoles totales a partir de las hojas de tres especies del género *Senecio* y la determinación de la actividad antioxidante utilizo los métodos del DPPH y el método del radical ácido 2,2'-azinobis (3-etilbenzotiazolin)-6-sulfónico (ABTS+). Donde se mostró un mayor contenido de fenoles y flavonoides totales con un resultado de $63,076 \pm 0,25$ mg EAG/g de muestra seca y $64,15 \pm 1,99$ mg EQ/g de muestra seca respectivamente mientras que para el DPPH mostraron un CI50: $27,22 \pm 0,15$ µg/mL. Concluyendo que el género posee mayor actividad secuestradora de los radicales libres DPPH ⁽¹²⁾.

Béjar, en el año 2016 en lima determino el efecto antioxidante del extracto hidroalcohólico de hojas de *Jungia paniculata* (dc.) A. Gray “matico serrano” de la familia Asteraceae, en un modelo de daño gástrico en ratas experimentales inducido por etanol 70%, así mismo el extracto presentando una capacidad antioxidante de IC50 $4,15$ µg/mL en comparación a Vitamina C $2,29$ µg/mL y Trolox $3,38$ µg/mL. Así mismo se observó un incremento de GSH reducido y total en el grupo IV, por lo que concluyeron que el extracto hidroalcohólico de las hojas de la familia Asteraceae, tiene buena actividad antioxidante y presenta efecto gastroprotector considerándola una especie de alto interés ⁽¹³⁾.

2.2. Bases teóricas

Planta medicinal:

Según la OMS, las plantas medicinales que en cualquiera de sus partes ya sea raíz, tallo, fruto y flor, que contengan principios activos que pueden ser utilizadas con fines terapéuticos o preventivos para los seres vivos así mismo para la síntesis de medicamentos, así mismo el uso de la medicina tradicional sigue siendo muy extensa en los países de vía de desarrollo, implicado como colaborador en el uso de medicinas en base de hierbas, para mejorar la salud de la población satisfaciendo sus necesidades de atención primaria de salud y que gran parte de los tratamientos tradicionales utilizando el extracto de plantas o de sus principios activos ⁽¹⁴⁾.

***Senecio canescens* (wira wira)**

Clasificación taxonómica

Reino: Plantae

Clase: Magnoliopsida

Orden: Asterales

Familia: Asteraceae

Género: Senecio

Nombre científico: *Senecio canescens*

Nombre vulgar: Wira wira, oreja de conejo, vira vira,

Empleado: Hojas

Descripción botánica:

Hierba erguida 25_55 cm de alto, recubierto de pelusa blanca, tallo florífero, hojas arrosetadas y es propia de la región andina del Perú ⁽¹⁵⁾.

Ubicación, geografía y hábitat:

En los países como Argentina, Chile, Perú, Venezuela se localiza esta planta pero en el Perú, las especies del género *Senecio* habitan en casi todas las zonas, pero encuentra su máxima diversidad en las zonas andinas de la puna y jalca ⁽¹⁶⁾.

Composición química:

En los tallos y hojas se encuentran alcaloides, saponinas y flavonoides, así mismo en las hojas existen metabolitos activos, puesto aquí ocurre la fotosíntesis, los alcaloides se le otorgan con acción analgésica, saponinas con acción expectorante y así mismo los flavonoides la capacidad antioxidante ⁽¹⁶⁾.

Usos tradicionales:

Las hojas se usan en medicina popular como acción sudorífica, respiratoria y sedante de la tos; así mismo en inflamaciones de la vejiga y la próstata; como diurética, depurativa, expectorante y antioxidante ⁽⁷⁻¹⁶⁾.

Extracto:

Los extractos son sustancias que se adquieren por medio de algún tipo de extracción de cualquier parte de la planta ya sea de las semillas, flores, hojas o raíz su uso ha sido

de gran utilidad a través de la historia a partir de su producción de metabolitos secundarios ⁽¹⁷⁾.

Antioxidante:

Se denomina antioxidante a cualquier sustancia que retarda, previene o elimina el daño oxidativo hacia una molécula es decir la capacidad que tienen determinados compuestos para neutralizar los radicales libres, con el tiempo, los radicales libres pueden ocasionar alteraciones genéticas, aumentando de esta manera el riesgo de padecer enfermedades degenerativas como el cáncer, y reducir la funcionalidad de las células que no se renuevan desencadenando el envejecimiento ⁽¹⁸⁾.

Clasificación:

Antioxidantes endógenos:

Son los sistemas antioxidantes que se producen dentro del organismo para combatir la acción de los radicales libres y están clasificados en enzimáticos (superóxido dismutasa, glutatión peroxidasa, catalasa) y no enzimáticos (glutatión, melatonina, estrógenos) ⁽¹⁹⁾.

Antioxidantes exógenos:

Útiles cuando el sistema endógeno se satura, capturan los radicales libres evitando la reacción en cadena, este proceso se obtiene mediante la dieta. Dentro de estos antioxidantes encontramos a la vitamina C, vitaminas E, Carotenoides y compuestos fenólicos ⁽¹⁹⁾.

Radicales libres:

Son átomos, moléculas o fragmentos, con uno o más electrones desapareados, tienden a robar un electrón de moléculas estables con el fin de alcanzar su estabilidad electroquímica. Esto causa la oxidación de las moléculas cuyo electrón fue robado, por lo que los radicales libres son llamados oxidantes. Entre los factores que influyen son los componentes del humo del cigarro, contaminantes ambientales, luz ultravioleta, compuestos tóxicos, dietas desbalanceadas y el estrés oxidativo ⁽²⁰⁾.

Clasificación:**Inorgánicos:**

Se producen por el traslado de electrones en el átomo de oxígeno, generando distintos estados de disminución y se caracteriza por no tener una vida corta ⁽²¹⁾.

Orgánicos:

Se origina por el traslado de un electrón que pertenece a un radical inorgánico a un átomo de otra molécula orgánica o por la combinación de dos radicales, estos radicales presentan una vida media más duradera ⁽²¹⁾.

Estrés oxidativo:

El estrés oxidativo produce daño en las células debido a la oxidación de los lípidos, proteínas, DNA y enzimas, lo que deriva en una reacción en cadena, que genera mayor producción de radicales libres y por lo tanto aumento del daño celular ⁽²²⁾.

Flavonoides:

Son compuestos de mayor actividad antioxidante son los de estructura flavonoide. Los flavonoides son pigmentos naturales, que se encuentran en los vegetales y protegen al organismo de los daños causados por la oxidación, esto se debe a que en su estructura química presentan buena cantidad de grupos hidroxilo fenólicos y se encuentran compuestos por dos anillos de fenilo (A y B), unidos por un anillo C de pirano, lo que le confiere una alta polaridad y una gran propiedad antioxidante debido a que el ser humano no produce flavonoides, los debe obtener mediante diferentes alimentos o bebidas, como son los vegetales, cítricos, vino y frutos rojos ⁽²³⁾.

Compuestos fenólicos como actividad antioxidante:

Los compuestos fenólicos presentan un número variable de grupos hidroxilo fenólicos el cual les confiere una gran capacidad antioxidante, por ello desempeñan un papel esencial en la protección frente a los fenómenos de daño oxidativo y tienen efectos terapéuticos en un elevado número de patologías, incluyendo la aterosclerosis y el cáncer ⁽²³⁾.

III. HIPÓTESIS

H: Implícita.

IV. METODOLOGÍA

El presente estudio de investigación es de diseño no experimental descriptivo, tuvo como el fin de determinar la capacidad antioxidante y contenido de polifenoles de las hojas de *Senecio canescens* (wira wira).

4.1. Diseño de la investigación

El presente proyecto de investigación se desarrolló mediante el siguiente método para obtener respuestas a la pregunta de investigación.

Recolección e identificación taxonómica de la especie vegetal

Se recolecto aproximadamente 1 kg de las hojas de *Senecio canescens* (wira wira) de las zonas alto andinas de Unchus entre 3038 y 4000 m.s.n.m. del departamento de Ancash provincia de Huaraz. Posteriormente la muestra vegetal fue llevada al Herbarium Truxillense de la Universidad Nacional de Trujillo, para su identificación y reconocimiento taxonómico siendo registrada con el código 59788.

Preparación de la muestra

Recolección:

Las hojas que se recolectaron fueron llevadas al laboratorio de investigación de la Escuela De Farmacia y Bioquímica de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

Selección: Se aisló los cuerpos extraños y hojas en mal estado para su posterior eliminación.

Lavado: Las hojas se lavaron con agua potable y posteriormente con agua destilada.

Secado: Las hojas de la muestra vegetal *Senecio canescens* fueron secados en la estufa a una temperatura de en estufa a 45°C por 2 días.

Preparación del extracto metanólico - MeOH 80% (Extracción exhaustiva)

Para realizar la extracción se utilizó la muestra seca y triturada, se pesó exactamente 0,25g para posteriormente añadirle 15 ml de metanol al 80% mas 0.1 % de ácido fórmico. En el tubo se colocó el agitador magnético, para después llevarla a centrifugar a 6000 rpm (revoluciones) durante 5 minutos, separando así el sobrenadante y colocándose en una fiola de 50 mL (envuelto con una capa de aluminio), este proceso de extracción se realiza 3 veces, para posteriormente llevarlo al análisis ⁽²⁴⁾.

Determinación de la capacidad antioxidante según el método DPPH

Para el procedimiento se prepararon estándares de Trolox con concentraciones de 0.05; 0.1; 0.2; 0.4; 0.8 mM, para enfrentarlo con la solución de DPPH así se poder construir la curva de calibración. Así mismo en una cubeta de cuarzo se agrega 1450µL de DPPH a 0.06 mM para colocarlo en el espectrofotómetro para la lectura a 515nm (longitud de onda), para conseguir la absorbancia a tiempo cero, posteriormente se adiciona 50 µL del extracto de *Senecio canescens* llevándolo a oscuridad por un tiempo de 15 min, para luego hacer la lectura de la absorbancia a un tiempo de 15 min, realizando el procedimiento tres veces por cada muestra.

Formula a utilizar para determinar el % de Inhibición ⁽²⁴⁾.

$$\% \text{ Inhibición} = \frac{\text{DPPH } t_0 - \text{DPPH } t_{15}}{\text{DPPH } t_0} \times 100$$

Determinación de polifenoles totales mediante el método de Folin – Ciocalteu

En una fiola de 10 ml se agregó 2.5 ml de agua destilada tipo II, seguidamente de añade el estándar de catequina a concentraciones de (0.5; 1; 2; 5 ppm (mg/L)), y para obtener la curva de calibración de todas las filas se agrega 100µL de extracto metanólico al 80% de muestra de *Senecio canescens* luego 500 µL de reactivo para llevarlo a la oscuridad por un tiempo de 15 min, se agrega sodio carbonato finalmente se lleva al espectrofotómetro a 515 nanómetros⁽²⁴⁾.

4.2. Población y muestra

Población vegetal:

Las hojas de *Senecio canescens* (wira wira) fueron recolectadas en la provincia de Huaraz, departamento de Ancash y procedencia de Unchus.

Demarcación política:

Huaraz es una ciudad del valle Callejón de Huaylas en el norte de Perú. Es la capital de la región de Ancash y está ubicada a más de 3,000 m.s.n.m con cimas nevadas de la Cordillera Blanca.

Flora: Es inmensa con más de 845 especies, donde destaca la Pura Raimondi es una planta que florece solo una vez al año ,el queñual y aliso también son importantes especies vegetales que son destacadas.

Fauna: Cuenta con 112 especies de aves y 13 especies de mamíferos entre las cuales resalta la vicuña, vizcacha, oso de anteojos, vendao gris, el puma, zorro y el cóndor.

Muestra vegetal:

Se empleó 0.25g de las hojas de *Senecio canescens* (wira wira).

4.3. Definición y operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES DEL INSTRUMENTO	ESCALA DE MEDICION
Capacidad antioxidante de hojas de <i>Senecio canescens</i> (wira wira)	Sustancia que al encontrarse a bajos niveles de concentraciones en existencia de un sustrato oxidable, esta retarda la oxidación de la misma.	Se desarrollará la investigación a través del método DPPH según su capacidad de inhibición o secuestro de radicales libres, de acuerdo a la lectura en el espectrofotómetro UV/VIS.	mM de Trolox eq/g de muestra seca.	Cuantitativo de razón
Contenido de Polifenoles de las hojas de <i>Senecio canescens</i> (wira wira)	Grupo heterogéneo de moléculas que comparten la característica de tener en su estructura varios grupos bencénicos sustituidos por funciones hidroxílicas.	Se utilizara el reactivo Folin Ciocalteo, según los valores determinados de absorción a través del espectrofotómetro UV/VIS.	mg equivalente en catequina /g de muestra seca	Cuantitativo de razón

4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se utilizó la observación directa, medición y registro de las reacciones de coloración y otras características que se perciben en la mediación de las distintas concentraciones de polifenoles totales.

4.5. Plan de análisis

- El análisis descriptivo se presentará a través de tablas utilizando el programa de Excel, obteniendo los datos de la media y desviación estándar.
- Las tablas indicaron el contenido de polifenoles los cuales estarán expresados en mg de catequina/ g muestra y su desviación estándar.
- Las tablas indicaran el promedio de la evaluación de la capacidad antioxidante con relación al promedio de Trolox equivalente y su desviación estándar.

4.6. Matriz de consistencia

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	TIPO DE INVESTIGACION	DISEÑO DE INVESTIGACION	POBLACIÓN Y MUESTRA
Capacidad antioxidante y contenido de polifenoles de las hojas de <i>Senecio canescens</i> (wira wira)	¿Tendrá capacidad antioxidante y contenido de polifenoles en hojas de <i>Senecio canescens</i> (wira wira)?	<p>Objetivo general Determinar la capacidad antioxidante y contenido de polifenoles en hojas de <i>Senecio canescens</i> (wira wira).</p> <p>Objetivos específicos: *Determinar la capacidad antioxidante en las hojas de <i>Senecio canescens</i> (wira wira) expresados en mM Trolox eq/g de muestra seca. *Determinar el contenido de polifenoles en las hojas de <i>Senecio canescens</i> (wira wira) expresados en mg eq. en catequina /g de muestra seca.</p>	Las hojas de <i>Senecio canescens</i> (wira wira) tienen un alto contenido de polifenoles, por lo tanto las hojas de <i>Senecio canescens</i> (wira wira) presentan actividad antioxidante.	<p>Dependiente: Capacidad antioxidante de las hojas de <i>Senecio canescens</i>.</p> <p>Independiente: Hojas de <i>Senecio canescens</i>.</p>	Descriptivo	Capacidad antioxidante y contenido de polifenoles.	<p>Población vegetal: Conjunto de hojas de <i>Senecio Canescens</i> (wira wira).</p> <p>Muestra vegetal: Se empleó 0.25g de las hojas de <i>Senecio Canescens</i> (wira wira).</p>

4.7. Principios éticos

Según el código de ética de la universidad , ULADECH se consideró los principios del cuidado del medio ambiente y la biodiversidad, lo que hace referencia al cuidado del medio ambiente incluido las plantas, evitando daños y maximizar los beneficios ⁽²⁵⁾.

V. RESULTADOS

Tabla 1

Capacidad antioxidante de las hojas de *Senecio canescens* (wira wira) en extracto metanólico.

Muestra	% Inhibicion	mM Trolox
Extracto de hojas de <i>Senecio Canescens</i>	70%	69.39 ± 3.69

Tabla 2

Contenido de polifenoles totales de las hojas de *Senecio canescens* (wira wira)

Muestra	mg equivalente en catequina /g de muestra seca
Hoja de <i>Senecio Canescens</i> (n=3)	15.74 ± 0.96

5.2. Análisis de resultados

En el presente trabajo se pretendió determinar la capacidad antioxidante y contenido de polifenoles de las hojas de *Senecio canescens* (wira wira), lo cual quedó determinado al apreciarse y evaluarse su la capacidad antioxidante y contenido de polifenoles según los resultados obtenidos.

Los antioxidantes constituyen un grupo de sustancias que, cuando están presentes en bajas concentraciones, inhiben o retrasan los procesos oxidativos, a través de mecanismos que con llevan a su propia oxidación. En nuestro cuerpo hay células que se renuevan continuamente, y en otras partes del cuerpo no, con el tiempo, los radicales libres pueden ocasionar alteraciones genéticas, aumentando de esta manera el riesgo de padecer enfermedades degenerativas como el cáncer y reducir la funcionalidad de las células que no se renuevan desencadenando el envejecimiento⁽⁵⁻⁶⁾.

En la **Tabla 1**, se observa la evaluación de la capacidad antioxidante de las hojas de *Senecio canescens* (wira wira) en extracto exhaustivo dio un 69.39 ± 3.69 Mm de Trolox /g de muestra seca comprobando que esta especie vegetal *Senecio canescens* (wira wira) tiene efecto antioxidante determinándola como una especie promisoras. Así mismo en un estudio realizado por Valdez, en el año 2019 en la universidad de Guayaquil (Ecuador), en la Facultad de Ciencias Naturales, el cual unos de sus objetivos fue determinar la actividad antioxidante

de los extractos obtenidos de las hojas de *Hibiscus escobariae* Fryxell, *Loxopterygium huasango* R. Spruce y *Croton ferrugineus* Kunth de clase Magnoliopsida como resultados obtuvo $47,33 \pm 1,26$ mg equivalente en catequina /g. de muestra seca por lo que se concluye que esta especie vegetal posee capacidad antioxidante⁽⁹⁾.

Es probable que la capacidad antioxidante y contenido de polifenoles se deba a la presencia de metabolitos secundarios (Esteroides , esteroles, Terpenos, Flavonoides y fenoles) según el estudio de Uribe ,en el año 2010, en la Pontifica Universidad de Javeriana (Colombia),quien realizo la identificación metabolitos secundarios en las hojas de *Pentacalia corymbosa* y *Pentacalia nitida* de la familia Asteráceae ,tribu *Senecio* ⁽¹¹⁾.

En la **Tabla 2**, el contenido de polifenoles totales de las hojas de *Senecio canescens* (wira wira) a partir de un extracto metanólico dio como resultado un 15.74 ± 0.96 mg de catequina eq./g de muestra seca ,el cuales fueron designados por el método Folin -Ciocalteu puesto que se analizó compuestos fenólicos presentes en la muestra que evoluciona con el reactivo de Folin-Ciocalteu a un Ph básico, estos resultados guardan relación con Vargas, en el año 2018 en la Universidad Nacional de San Cristóbal(Ayacucho) realizo una investigación sobre el Contenido de flavonoides y fenoles totales a partir de las hojas de tres especies del género *Senecio* y la determinación de la actividad antioxidante utilizo los métodos del DPPH y el método del radical ácido 2,2'-azinobis (3-etilbenzotiazolin)-6-sulfónico (ABTS+). Donde se mostró un mayor contenido de fenoles y flavonoides totales con un resultado de $64,15 \pm 1,99$ mg EQ/g de muestra seca respectivamente ⁽¹³⁾.

Las plantas medicinales, no solo para preservar su legado cultural, sino también para registrar información relevante y demostrar científicamente sus efectos terapéuticos que servirán como nuevas fuentes en la síntesis de medicamentos y la contribución a otras investigaciones siendo de beneficios para la humanidad.

VI. Conclusiones

- Se determinó el contenido de polifenoles totales de las hojas de *Senecio canescens* (wira wira) con un resultado de 15.74 ± 0.96 mg equivalente en catequina /g de muestra seca.
- Se determinó la capacidad antioxidante de las hojas de *Senecio canescens* (wira wira) con un resultado de 69.39 ± 3.69 expresados en mM de Trolox eq /g de muestra seca.

VII. Recomendaciones

- Se recomienda seguir con investigaciones similares sobre este tema ya que es un valorado recurso, por sus propiedades curativas, y como modelo para la síntesis de nuevos medicamentos.
- Al realizar cualquier trabajo de investigación tener en cuenta el código de ética puesto que tiene por finalidad establecer los principios y valores éticos que guíen las buenas prácticas y conducta responsable de los estudiantes, graduados, docentes, formas de colaboración docente, y no docentes.

VIII. Referencias bibliográficas

1. Quezada A. Las plantas medicinales. Rev. Biocenosis [Internet]; 2008; 21 (12) [Consultado 23 de octubre del 2019]. Disponible en: <http://investiga.uned.ac.cr/revistas/index.php/biocenosis/article/view/1268/1334>
2. Editorial CEP, editor. Manual plantas medicinales: formación para el empleo [Internet]. Madrid: Editorial CEP, S.L.; 2010. [Consultado 23 de octubre del 2019]. Disponible en: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliocauladechsp/reader.action?docID=3207194&query=plantas+medicinales#>
3. Huamantupa I, et al. Riqueza, uso y origen de plantas medicinales expendidas en los mercados de la ciudad del Cusco. Rev. Perú.biol.[Internet] .2011 ;18(3):283 – 291 [Consultado 23 de octubre del 2019]. Disponible en : http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S172799332011000300004
4. Fernández D. Estudio de La Acción hipoglucemiante y desinflamatoria de la Chilca (Baccharis Latifolia) en la provincia de el Oro- 2013 [Tesis]. Ecuador. Universidad Técnica De Machala Unidad Académica De Ciencias Químicas y de la salud carrera de Bioquímica y Farmacia. 2014. [Consultado 23 de octubre del 2019]. Disponible en: <http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/1354/7/CD00258-TESIS.pdf>

5. Guimet R. Evaluación de la actividad Antioxidante y Determinación de polifenoles totales in vitro, de las hojas de ocho morfotipos de *Bixa Orellana* L.” [Tesis de grado]. Iquitos, Perú: Universidad Nacional de la Amazonia Peruana; 2012 [Consultado 23 de octubre del 2019]. Disponible en: <http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/UNAP/3645>

6. Rivas M. Investigación en plantas de importancia médica [internet]. México: Omniascience; 2016. Capítulo 2, Actividad antioxidante y toxicidad. [Consultado 23 de octubre del 2019]. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=8kgcDQAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=capacidad+antioxidante+en+plantas&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjBxuCNIPHhAhUFqIkKHajEAgEQ6AEIKzAB#v=onepage&q=capacidad%20antioxidante%20en%20plantas&f=false>

7. Alvarado E. Estudio fitoquímico preliminar y actividad antioxidante de las hojas de *Achyrocline alata*. (Huirá-Huirá) y su relación con su contenido de compuestos fenólicos totales. [Tesis]. Perú: Universidad católica de Santa María, 2014. [Consultado 23 de octubre del 2019]. Disponible en: <http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/UCSM/4410/65.1505.FB.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

8. Valdez V. Actividad antibacteriana y antioxidante de los extractos obtenidos de las hojas de *Hibiscus escobariae* Fryxell, *Loxopterygium huasango* R.

Spruce y *Croton ferrugineus* Kunth. [Tesis]. Ecuador. Universidad de Guayaquil.2019. [Consultado 23 de octubre del 2019]. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/39736/1/Tesis%20Viviana%20Valdez.pdf>

9. Martínez E. Determinación de compuestos fenólicos y actividad antioxidante de extractos acuosos de hojas de *Vernonanthura patens* (Kunth) h. Rob (Asterácea). [Tesis]. Ecuador. Universidad de Guayaquil.2017. [Consultado 23 de octubre del 2019].Disponible en:<http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/20140>
10. Uribe C. Evaluación de la actividad antioxidante de las hojas de *Pentacalia corymbosa* y *Pentacalia nitida* (Asterales: Asteráceae). [Tesis]. Colombia. Pontificia Universidad de Javeriana.2010. [Consultado 23 de octubre del 2019]. Disponible en:<https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/8670/tesis621.pdf?sequence=1>
11. Chilquillo H, Cervantes R. Efecto antiinflamatorio, analgésico y antioxidante del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Senecio canescens* (Humb. & Bonpl.) “vira-vira” [Tesis]. Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Facultad de Farmacia y Bioquímica. 2017. [Consultado 23 de octubre del 2019].Disponible en:<http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/6416?show=full>

12. Vargas H. Contenido de flavonoides y fenoles totales en hojas de tres especies del género *Senecio* y determinación de su actividad antioxidante in vitro. [Tesis]. Perú: Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.2018. [Consultado 23 de octubre del 2019].Disponible en:http://repositorio.unsch.edu.pe/bitstream/handle/UNSCH/2631/TESIS%20Far489_Var.pdf?sequence=1&isAllowed=y

13. Bejar E. Efecto antioxidante del extracto hidroalcohólico de hojas de *Jungia paniculata* (dc.) A. Gray “matico serrano” en un modelo de daño gástrico en ratas inducido por etanol 70% [Tesis]. Perú: Universidad Nacional Mayor De San Marcos.2016. [Consultado 23 de octubre del 2019]. Disponible en: http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/5594/Bejar_ce.pdf?sequence=1&isAllowed=y

14. Organización Mundial de la Salud Ginebra: Estrategia de la OMS sobre medicina tradicional 2002–2005[Consultado 23 de octubre del 2019] Disponible en:http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/67314/WHO_EDM_TRM_2002.1_spa.pdf;jsessionid=CD951D19CF1DE87AEF07790E31C59A06?sequence=1

15. Escalante A. Efecto de cuatro sustratos en la propagación de la vira vira (*senecio canescens* (humb. & bonpl.) cuatr3c.) mediante dos tamaños de hijuelos en áreas de cierre de la explotación minera en Cajamarca. [Tesis]. Perú. Universidad nacional de Cajamarca. 2013. [Consultado 23 de octubre del

2019]. Disponible en:<http://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/391/T%20F02%20R769%22013.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

16. Monradez C. Uso de extractos vegetales acuosos como estrategia alternativa para el control poscosecha de monilinia fructicola, agente responsable de la podredumbre morena de los frutales de carozo. [Tesis]. Argentina. [Consultado 23 de octubre del 2019]. Disponible en:http://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/6465/tesislicenciaturabromatologia-monardez-2014.pdf

17. Ordoñez E, León A, Reátegui D, Sandoval M. Cuantificación de polifenoles totales y actividad antioxidante en hojas, corteza, flores y fruto de dos variedades de Guayaba (*Psidium guajava* L.). Investigación y Amazonia. [Internet]; 2011 [Consultado 23 de octubre del 2019] 1(2): 48- 52. Disponible en:https://www.academia.edu/4830157/CUANTIFICACION_DE_POLIFENOLES_TOTALES_Y_ACTIVIDAD_ANTIOXIDANTE_EN_HOJAS_CORTEZA_FLORES_Y_FRUTO_DE_DOS_VARIETADES_DE_GUAYABA_Psidium_guajava_L_

18. Guimet R. Evaluación de la actividad Antioxidante y Determinación de polifenoles totales in vitro, de las hojas de ocho morfotipos de Bixa Orellana L. [Tesis de grado]. Iquitos, Perú: Universidad Nacional de la Amazonia Peruana; 2012 [Consultado 23 de octubre del 2019]. Disponible en: <http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/UNAP/3645>

19. Aparcana I. Evaluación de la capacidad antioxidante de los extractos etanólicos del fruto de *Physalis peruviana* “Aguaymanto” de diferentes lugares geográficos del Perú. [Tesis]. Lima, Perú: Universidad Nacional Mayor De San Marcos.2014.[Consultado 23 de octubre del 2019]. Disponible en: http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/3791/Aparcana_a_i.pdf?sequence=1&isAllowed=y

20. Cuno E. Efecto antioxidante de la L-Carnitina en comparacion con la coenzima q10 en ratas con hipercolesterolemia experimental. [Tesis]. Arequipa, Perú: Universidad Católica de Santa María.2015 [Consultado 23 de octubre del 2019].Disponible en:<http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/UCSM/3445/65.1526.FB.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

21. Omonte A. Actividad antioxidante de la crema elaborada a base de los compuestos fenólicos aislados de las flores de *Mutisia acuminata* R&P Chinchilcoma. [TESIS]. Perú. Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. 2015 [Consultado 23 de octubre del 2019] Disponible en: <http://repositorio.unsch.edu.pe/handle/UNSCH/2538>

22. Oliveira G. “Capacidad antioxidante de *Averrhoa carambola* l. (carambola) frente a sistemas generadores de radicales libres”. [Tesis de grado]. Lima, Perú: Universidad Mayor de San Marcos; 2014 [consultado 23 octubre del 2019]. Disponible en:http://cybertesis.unmsm.edu.pe/xmlui/bitstream/handle/cybertesis/3943/Oliveira_bg.pdf?sequence=1

23. Martínez S, González J, Culebras J, Tuñón M. Los flavonoides: propiedades y acciones antioxidantes. *Nutr. Hosp.* [Internet]; 2002 [Consultado 23 de octubre del 2019];17(6):271-278. Disponible en: <http://www.nutricionhospitalaria.com/pdf/3338.pdf>
24. Bazalar J. Evaluación de la actividad antioxidante y antihepatotóxica de la pulpa de mango (*Mangifera indica* L.) en ratas con toxicidad hepática inducida por tetracloruro de carbono. [Tesis]. Perú. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. 2018.[En línea].Disponible en:http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/8466/Bazalar_pj.pdf?Sequence=1&isAllowed=y
25. Código de ética para la investigación. [Internet].Pag.3-6. [En línea] Disponible en:<file:///C:/Users/TECHI/Documents/Downloads/C%C3%B3digo%20de%20%C3%A9tica%20para%20la%20investigaci%C3%B3n.pdf>

Anexos





