

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL
DE HUAMANGA**

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA



TESIS:

**Cuantificación de fenoles y flavonoides totales en extracto
hidroalcohólico de hojas y flores de *Taraxacum
fernandezianum* Dahlst “diente de león” Ayacucho - 2024**

Para optar el título profesional de:

BIÓLOGA, ESPECIALIDAD: MICROBIOLOGÍA

PRESENTADO POR:

Bach. Noemi Alicia NUÑEZ ACHALMA

ASESOR:

Dr. Raúl Antonio MAMANI AYCACHI

AYACUCHO - PERÚ

2025

A mi querida madre y hermanos.

AGRADECIMIENTO

A mi *alma Mater*, Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, quien me acogió y enseñó durante cinco años, siendo importantes y necesarios para mi vida personal y profesional.

A la Facultad de Ciencias Biológicas y a todos los docentes por instruirme principios, deberes y competencias, que permitieron mi formación profesional.

A mi asesor el Dr. Mamani Aycachi, Raúl Antonio, por ese apoyo desinteresado y constante que me ofreció durante la elaboración del trabajo de investigación.

A todos los docentes de la especialidad de Microbiología de la Escuela Profesional de Biología, que con sus experiencias y vastos conocimientos me enseñaron, apoyaron y guiaron en el proceso de mi formación profesional.

A las personas que me ofrecieron su apoyo incondicional con sus consejos, ánimos y sugerencias durante el desarrollo del estudio de investigación.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	v
ÍNDICE GENERAL	vii
ÍNDICE DE TABLAS	ix
ÍNDICE DE FIGURAS	xi
ÍNDICE DE ANEXOS	xiii
RESUMEN	xv
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	3
2.1. Antecedentes	3
2.2. Marco conceptual	6
2.3. Bases teóricas	7
2.3.1. <i>Taraxacum fernandezianum</i> Dahlst “diente de león”	7
2.3.2. Clasificación sistemática	7
2.3.3. Hábitat	7
2.3.4. Requerimientos ecológicos	7
2.3.5. Descripción botánica	8
2.3.6. Composición química	8
2.3.7. Usos tradicionales	10
2.3.8. Principios activos	10
a. Fenoles	10
b. Flavonoides totales	13
c. Tamizaje fitoquímico	17
2.3.9. Método de Folin-Ciocalteu	21
2.3.10. Método de Kostennikova Z	23
III. MATERIALES Y MÉTODOS	24
3.1. Área de estudio	24
3.1.1. Ubicación política	24
3.1.2. Ubicación geográfica	24

3.2.	Tipo de investigación	24
3.3.	Población y muestra	24
3.3.1.	Población	24
3.3.2.	Muestra	24
3.4.	Metodología y técnicas para la recolección de datos	24
3.4.1.	Limpieza y preparación de las muestras	24
3.4.2.	Preparación del extracto hidroalcohólico de la muestra de hojas y flores	25
3.4.3.	Determinación de fenoles totales por el método de Folin-Ciocalteu.	25
3.4.4.	Cuantificación de los flavonoides totales por método de Kostennikova	26
3.4.5.	Tamizaje fitoquímico	27
3.5.	Análisis estadístico	29
IV.	RESULTADOS	30
V.	DISCUSIÓN	35
VI.	CONCLUSIONES	40
VII.	RECOMENDACIONES	41
VIII.	REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA	42
IX.	ANEXOS	49

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Taxonomía de <i>Taraxacum fernandezianum</i> Dahlst “diente de león”.	7
Tabla 2. Compuestos químicos de <i>Taraxacum fernandezianum</i> Dahls	9
Tabla 3. Valores de absorción para la banda I y banda II de los diferentes tipos de flavonoides.	23
Tabla 4. Contenido de fenoles en extracto hidroalcohólico de hojas y flores de <i>Taraxacum fernandezianum</i> Dahlst.	31
Tabla 5. Contenido de flavonoides en extracto hidroalcohólico de hojas y flores de <i>Taraxacum fernandezianum</i> Dahlst.	32
Tabla 6. Tamizaje fitoquímico del extracto hidroalcohólico de las hojas de <i>Taraxacum fernandezianum</i> Dahlst “diente de león” Ayacucho-2024.	33
Tabla 7. Tamizaje fitoquímico del extracto hidroalcohólico de las flores de <i>Taraxacum fernandezianum</i> Dahlst “diente de león” Ayacucho-2024	34

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Planta de <i>Taraxacum fernandezianum</i> Dahlst.	8
Figura 2. Formación del ácido shikímico.	11
Figura 3. Estructuras de fenoles, ácidos fenólicos y fenilpropanoides y taninos hidrolizables.	12
Figura 4. Clases de flavonoides.	14
Figura 5. Ruta biogenética para los flavonoides.	16
Figura 6. Estructura de la bufalina.	17
Figura 7. Estructura básica de las cumarinas.	17
Figura 8. Estructura general de un flavonoide.	18
Figura 9. Partes de una oleorresina.	18
Figura 10. Partes de una saponina.	19
Figura 11. Estructura general de la catequina.	19
Figura 12. Estructura general del aminoácido.	20
Figura 13. Estructura general de la amina.	20
Figura 14. Estructura general de los azúcares reductores.	20
Figura 15. Estructura general del alcaloide.	21
Figura 16. Estructura general de la antraquinona.	21
Figura 17. Curva de calibración para la determinación de compuestos fenólicos.	22
Figura 18. Mecanismo de acción del reactivo de Folin-Ciocalteu.	22
Figura 19. Curva de calibración para la determinación de la concentración de flavonoides usando quercetina como estándar.	23

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Concentración de flavonoides y absorbancia para la curva de calibración.	50
Anexo 2. Curva de calibración de la concentración de flavonoides (mg EQ/g) y absorbancias.	51
Anexo 3. Concentración de fenoles y absorbancia para la curva de calibración.	52
Anexo 4. Curva de calibración de la concentración de fenoles (mg EAG/g) y absorbancias.	53
Anexo 5. Porcentaje de humedad de las hojas de <i>Taraxacum fernandezianum</i> Dahlst “diente de león”.	54
Anexo 6. Porcentaje de humedad de las flores de <i>Taraxacum fernandezianum</i> Dahlst “diente de león”.	55
Anexo 7. Prueba de solubilidad del extracto hidroalcohólico de las hojas de <i>Taraxacum fernandezianum</i> Dahlst “diente de león”	56
Anexo 8. Prueba de solubilidad del extracto hidroalcohólico de las flores de <i>Taraxacum fernandezianum</i> Dahlst “diente de león”	57
Anexo 9. Gráfico de la metodología de la preparación del extracto hidroalcohólico de las hojas y flores de <i>Taraxacum fernandezianum</i> Dahlst “diente de león”.	58
Anexo 10. Muestra vegetal de <i>Taraxacum fernandezianum</i> Dahlst “diente de león”.	59
Anexo 11. Constancia de identificación taxonómica de <i>Taraxacum fernandezianum</i> Dahlst “diente de león”.	60
Anexo 12. Limpieza de la muestra vegetal <i>Taraxacum fernandezianum</i> Dahlst “diente de león”.	61
Anexo 13. Secado en la estufa a temperatura de 40°C de la muestra vegetal <i>Taraxacum fernandezianum</i> Dahlst “diente de león”.	61
Anexo 14. Proceso de trituración de hojas y flores de <i>Taraxacum fernandezianum</i> Dahlst “diente de león”.	62
Anexo 15. Residuo de peso constante de hojas y flores de <i>Taraxacum fernandezianum</i> Dahlst “diente de león”.	63

Anexo 16. Preparado de la solución patrón de ácido gálico para la curva de calibración de fenoles totales.	64
Anexo 17. Preparado de la solución patrón de quercetina para la curva de calibración de flavonoides totales.	64
Anexo 18. Flujograma para la cuantificación de fenoles totales de flores y hojas de <i>Taraxacum fernandezianum</i> Dahlst “diente de león” por el método Folin-Ciocalteu.	65
Anexo 19. Flujograma para la cuantificación de flavonoides totales de flores y hojas de <i>Taraxacum fernandezianum</i> Dahlst “diente de león” por el método Kostennikova Z.	66
Anexo 20. Resultados del tamizaje fitoquímico del extracto hidroalcohólico de hojas de <i>Taraxacum fernandezianum</i> Dahlst “diente de león” por el método Folin-Ciocalteu.	67
Anexo 21. Resultados del tamizaje fitoquímico del extracto hidroalcohólico de flores de <i>Taraxacum fernandezianum</i> Dahlst “diente de león” por el método Folin-Ciocalteu.	68
Anexo 22. Resultados de la Prueba de solubilidad del extracto hidroalcohólico de las hojas y flores de <i>Taraxacum fernandezianum</i> Dahlst “diente de león”.	69
Anexo 23. Matriz de consistencia.	56

RESUMEN

La investigación se desarrolló con la finalidad de cuantificar el contenido de compuestos fenólicos y flavonoides totales en hojas y flores de *Taraxacum fernandezianum* Dahlst. Este estudio se realizó en el Laboratorio de Bioquímica de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Se usó 1,5 kg de hojas y flores de *Taraxacum fernandezianum* Dahlst, que fueron colectadas en el distrito de Andrés Avelino Cáceres Dorregaray, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho. El contenido de compuestos fenólicos se determinó mediante el método de Folin-Ciocalteu y para la evaluación del contenido de flavonoides totales el método de Kostennikova Z. La cuantificación de fenoles y flavonoides totales en hojas fue de $16,9 \pm 0,2$ mg EAG/g y $14,8 \pm 0,3$ mg EQ/g respectivamente, por otro lado, en flores se obtuvieron los valores de $18,7 \pm 0,5$ mg EAG/g y $21,3 \pm 0,7$ mg EQ/g respectivamente; en cuanto a la identificación de metabolitos secundarios del extracto hidroalcohólico en hojas se observaron como abundantes a los compuestos fenólicos y flavonoides, moderado a los aminoácidos y aminas, y en las flores se determinó como abundantes a los flavonoides y compuestos fenólicos, aminoácidos y aminas en un nivel moderado. En conclusión, el “diente de león” presenta niveles importantes de flavonoides y fenoles, considerándola de esta manera como una especie que posee principios bioactivos importantes en la medicina alternativa.

Palabras claves: *Taraxacum fernandezianum* Dahlst, fenoles, flavonoides, principios bioactivos.

I. INTRODUCCIÓN

La planta “diente de león” *Taraxacum fernandezianum* Dahlst se encuentra dentro de la familia de Asteráceas (Broca & Tovar, s. f.), es una planta herbácea perenne que es propia del archipiélago de Juan Fernández-Chile (Domínguez et al., 2021), sin embargo se encuentra distribuido en diferentes zonas de América del Norte, América Central y América del Sur donde su presencia fue probablemente por causas esporádicas ya que se desconoce el uso por parte de las culturas prehispánicas (Galán et al., 2018). El diente de león se desarrolla en lugares con climas templados y así también cumplen un papel fundamental dentro del ecosistema realizando la producción de oxígeno, conservación y estabilización del suelo, permitiendo el aumento de compuestos orgánicos (Ballón, 2017), al ser una especie introducida suele crecer en todo tipo de suelos presentando una distribución de 900 a 2700 metros de altitud (Holgado et al., 2015). En la provincia de Huamanga se llegó a encontrar a 2753 metros de altitud.

El diente de león es considerado como un buen depurativo o drenador hepato-renal gracias a que este presenta un principio amargo y también es usado como un laxante osmótico suave (Gimeno, 2000). Según estudios la planta contiene una gran cantidad de taraxina, eudesmanólidos, triterpenos, flavonoides, xantofilas, carotenoides, vitamina B12, C y K (Malpartida, 2022). Así también, presentan metabolitos secundarios que cumplen un rol importante como mecanismo de defensa contra insectos y contaminantes ambientales, pero estos metabolitos también les da propiedades farmacológicas a las plantas, siendo antioxidantes, antibacterianos y antifúngicos (Aronés et al., 2022).

Los fenoles y flavonoides son productos del metabolismo secundario que cumplen funciones fisiológicas, estos compuestos neutralizan los radicales libres que son muy reactivos, provocando daños oxidativos sobre las moléculas, células y tejidos, ocasionando la degeneración y pérdida de su

función del daño celular (Rodríguez et al., 2001). Por ende, los fenoles y flavonoides tienen un papel fundamental sobre la prevención de procesos fisiopatológicos relacionados con el estrés oxidativo y radicales libres. Estos principios bioactivos proporcionan a las plantas efectos antiinflamatorios y antialérgicos, además protegen contra enfermedades del cáncer y cardiovasculares (Martínez et al., 2002). El contenido de estos compuestos en las plantas y flores depende del genotipo, condiciones ambientales, grado de madurez, composición del suelo y ubicación geográfica (Haminiuk et al., 2012).

Actualmente en el Perú el diente de león "*Taraxacum fernandezianum* Dahlst" es utilizado para distintos tipos de dolencia, sin embargo, el uso de esta planta se limita solo para algunas personas, ya que es vista como mala hierba del campo. La finalidad de esta investigación es dar a conocer la importancia de los principios activos (fenol y flavonoides) y como estos le proporcionan propiedades a la planta, esperando establecer un perfil fitoquímico que marque la importancia de la planta en la biodiversidad peruana. Siendo necesario estudiar sus posibilidades, por lo que el presente trabajo de investigación presenta los siguientes objetivos:

Objetivos generales

- Cuantificar el contenido de fenoles y flavonoides totales en extracto hidroalcohólico de hojas y flores de *Taraxacum fernandezianum* Dahlst "diente de león".

Objetivos específicos

- Determinar el contenido de fenoles en hojas y flores de *Taraxacum fernandezianum* Dahlst "diente de león".
- Determinar el contenido de flavonoides totales en hojas y flores de *Taraxacum fernandezianum* Dahlst "diente de león".
- Realizar el tamizaje fitoquímico del extracto hidroalcohólico de las hojas y flores de *Taraxacum fernandezianum* Dahlst "diente de león".

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes internacionales

Favari et al. (2013) realizaron una investigación con la finalidad de evaluar el efecto hepatoprotector y antioxidante de *Taraxacum officinale*. Determinaron la protección hepática en ratas de laboratorio, analizando el contenido de fenoles y flavonoides totales con el método de Folin-Ciocalteu y el método espectrofotométrico de Kim. En valores de equivalente ácido gálico (EAG) y equivalente rutina (ER) de 52.8 ± 0.3 mg AG/g de liofilizado para fenoles y 4.6 ± 0.09 mg ER/g de liofilizado en flavonoides, determinando la presencia de sustancias antioxidantes que muestran acción protectora de daños hepáticos. Vargas (2020) realizó un estudio de investigación con el objetivo de analizar y cuantificar los compuestos de fenol en las flores de *Taraxacum officinale*. Emplearon el método de HPLC-DAD-MS (cromatografía líquida de alta resolución con detector de arreglo de diodos), en la cual usaron tres tipos de extracciones. En los resultados obtuvieron los valores de 0,0152 ácido gálico mg/500mg, 0,021 ácido gálico mg/500mg, 0,0025 ácido gálico mg/500mg para los diferentes tipos de extracción, así mismo lograron observar la presencia de 11 compuestos. Confirmando la presencia fenólica en las flores de *Taraxacum officinale*.

Ojeda et al. (2020) realizaron un trabajo de investigación con el fin de determinar el contenido y la proporción de compuestos fenólicos y flavonoides totales presentes en las flores de *Calendula officinalis* Linn. Realizaron 5 lotes del extracto de *Calendula officinalis* Linn, observando en los resultados la

presencia de los compuestos estudiados, que fue confirmado con un estudio cuantitativo en el que se encontró 9,65 a 11,31 ácido gálico (AG) mg/0,1g de fenoles y 1,51 a 2,17 quercetina (Q) mg/0,1g flavonoides totales.

Jaramillo (2014) realizó un estudio científico sobre la evaluación del contenido de fenoles totales empleando dos métodos analíticos con su capacidad citotóxica en 12 plantas, dentro de estas especies, estudiaron al *Taraxacum officinale*. Para la cuantificación de fenoles totales emplearon el método de Folin-Ciocalteu y el método electroquímico. En los resultados obtuvieron el valor de 22,3 mg ácido gálico/g de materia seca para el diente de león con la técnica Folin-Ciocalteu, en cambio con el método electroquímico el valor fue de 24,10 mg ácido gálico/g de materia seca.

Jiménez et al. (2022) investigaron las plántulas del girasol, donde el objetivo fue conocer el contenido de fenoles, flavonoides y su capacidad antioxidante a *Trichoderma harzianum*, por medio de una metodología espectrofotométrica. El resultado para la evaluación de los fenoles totales en las hojas de la planta mostró una concentración de un rango de 10,1 a 18,9 mg equivalente de ácido gálico (EAG)/g y para las raíces de 9,4 a 13,5 mg equivalente de ácido gálico (EAG)/g de biomasa seca liofilizada. En la determinación de flavonoides para la parte aérea los rangos de concentración fueron 17,4 a 3,3 mg equivalente quercetina (EQ)/g, en la raíz los valores de concentración fueron de 3,4 a 7,3 mg equivalente quercetina (EQ)/g.

2.1.2. Antecedentes nacionales

Vicharra & Castro (2017) evaluaron la concentración de los polifenoles y determinaron la actividad antioxidante del extracto alcohólico de *Taraxacum officinale*. Trabajaron con las hojas del diente de león, y la evaluación de los metabolitos secundarios lo realizaron mediante el tamizaje fitoquímico, para obtener el contenido de polifenoles usaron el método de Folin-Ciocalteu con el estándar de ácido gálico (10 a 100 µg/ml), en cuanto a la actividad antioxidante lo evaluaron mediante el método de reducción del radical 1,1-difenil-2-picrilhidrazilo (DPPH) y del radical catiónico el ácido 2,2'-azino-bis(3-etilbenzotiazolin-6-sulfónico) (ABTS⁺). En el resultado del tamizaje fitoquímico observaron la presencia de los compuestos fenólicos, flavonoides, taninos y antraquinonas, por otro lado, la concentración de los polifenoles totales fue de 3,71 mg/g, y para la actividad antioxidante reportaron una concentración inhibitoria media (IC50) de 109, 8 µg/ml para el extracto y una concentración

inhibitoria media de 2,014 µg/ml para el trolox y del extracto un 2,63 µg/ml y 150 µg/ml, respectivamente. Concluyendo que el *Taraxacum officinale* presenta compuestos polifenólicos y una gran actividad antioxidante.

Cadillo (2020) realizó el trabajo de investigación sobre el contenido de compuestos fenólicos, flavonoides y la actividad antioxidante *in vitro* del extracto hidroalcohólico de hojas de *Luma chequen*. La muestra de *Luma chequen* lo recolectó en la provincia de Angaraes departamento de Huancavelica. Para determinar los compuestos fenólicos emplearon la técnica espectrofotométrica de Folin- Ciocalteu, usando el ácido gálico (AG) como estándar, para los flavonoides también usaron el método de espectrofotometría empleando a la quercetina (Q) como estándar de referencia y los métodos de ABTS (Ácido 2,2'- azino-bis-(3-etiltiazolinabencenosulfónico-6) y DPPH (2,2-Difenil-1-Picrilhidrazilo) para la evaluación de la actividad antioxidante, utilizando al Trolox como patrón. En los resultados se observó que el contenido de los compuestos fenólicos fue de 13,83 mg AG/g de extracto seco y para los flavonoides obtuvieron el valor de 15,94 mg Q/g extracto seco, la capacidad antioxidante, por el método de DPPH presentó CI50 22,87 µg/mL, por el ABTS presentó CI50 415,07 µg/mL. Presentaron como valor de TEAC: 314,39 µg Trolox/mg extracto y 351,31 µg Trolox/mg extracto por DPPH y ABTS.

2.1.3. Antecedentes locales

Condoli (2019) en su trabajo de investigación "Contenido de fenoles totales, flavonoides y actividad antioxidante del extracto atomizado de las hojas de *Mustisia mathewsii* Hook & Arn. "chinchilcuma", analizó la actividad antioxidante del extracto atomizado de las hojas de *Mustisia mathewsii* Hook & Arn. Realizó una extracción hidroalcohólica empleando el percolador, concentrándolo después en baño maría para bajar el grado alcohólico del macerado, terminando el proceso con un secado por atomización. El resultado demostró que la muestra es muy soluble en agua, que presenta un pH de 4,64 y una humedad de 3,36%. En cuanto al tamizaje fitoquímico los metabolitos secundarios hallados fueron: esteroides, flavonoides y taninos. En la cuantificación de fenoles y flavonoides emplearon la técnica de espectrofotometría de Folin-Ciocalteu y cloruro de aluminio respectivamente; hallando el valor de 263,3 mg de fenoles totales AG/gramo y 171,3 mg de flavonoides totales Q/gramo. Concluyendo que el extracto atomizado de las

hojas de *Mutisia mathewsii* Hook & Arn. "chinchilcuma" tuvieron una actividad antioxidante significativamente menor al estándar Trolox.

Valdez (2014) realizó una investigación científica con el objetivo de cuantificar fenoles y flavonoides totales de tres especies entre ellos al *Baccharis salicifolia* R&P "chilca". Sus muestras se recolectaron en el distrito de Huamanguilla. Para realizar el extracto hidroalcohólico empleo el método de Solxhlet y para el análisis de los principios bioactivos usó el procedimiento de Miranda y Cuellar. En cuanto a la determinación de los fenoles y flavonoides totales utilizó los métodos de Zhishen et al, Singletón y Rossi, comparando el contenido de las 3 muestras en equivalentes de ácido cafeico y quercetina. Los resultados indicaron que *Baccharis salicifolia* R&P "chilca" tuvo un 12,62 mg% de fenoles y 9,96 mg% en flavonoides totales. Concluyendo que *Baccharis salicifolia* R&P "chilca" contenía mayor cantidad de fenoles y flavonoides totales.

2.2. Marco conceptual

Fenoles: Son metabolitos secundarios, que actúan y son importantes para el crecimiento de las plantas, también le da la propiedad de protegerse frente a patógenos (Cervilla et al., 2012).

Flavonoides: Son aquellos principios activos polifenólicos que les dan la coloración amarillenta a las plantas. Cumplen la función de atraer insectos polinizadores (Flavonoides, s. f.)

Extracto hidroalcohólico: Se refiere al producto obtenido mediante la maceración de plantas secas en alcohol y agua por algunas semanas, el alcohol puede ser de 45 o 60% dependiendo de la planta (Biolandes, s. f.)

***Taraxacum fernandezianum* Dahlst:** Descrito en un archipiélago, frente a la costa de Chile. Es un triploide con $2n=24$ con una fórmula de cariotipo de $18m+3sm+3sm-sat$, presenta 18 cromosomas metacéntricos, 3 submetacéntricos y 3 submetacéntricos con un satélite en el brazo largo (Catalogue of Life, 2024).

Tamizaje fitoquímico: Se fundamenta en la identificación de los metabolitos secundarios que se encuentra en los extractos de productos naturales, por medio de reacciones y análisis químicos (Castillo et al., 2022).

Antioxidante: Este compuesto contrarresta el estrés oxidativo provocado por el desequilibrio reactivo de oxígeno (Halliwell, 2006).

Metabolitos secundarios: Son compuestos químicos que son sintetizados del excedente del metabolismo primario. Estos metabolitos actúan como mediadores que intervienen en las funciones de las plantas (Conacyt, 2019).

2.3. Bases teóricas

2.3.1. *Taraxacum fernandezianum* Dahlst “diente de león”

El diente de león está ampliamente disperso en el mundo, presenta hojas sentadas con divisiones triangulares, la raíz es simple o ramosa (Broca & Tovar, s. f.). Estas plantas crecen en lugares de climas templados hasta una altitud de 3000 m.s.n.m. y tienden estar en suelos de pradera fértiles, bosques de suelo húmedo, pastizales y campos de jardines (Ballón, 2017).

2.3.2. Clasificación sistemática

La especie fue identificada y evaluada según el Sistema de Clasificación Angiosperm Phylogeny Group IV (APG IV).

Tabla 1. Taxonomía de *Taraxacum fernandezianum* Dahlst “diente de león”.

Reino	:	Plantae
División	:	Magnoliophyta
Clase	:	Magnoliopsida
Orden	:	Asterales
Familia	:	Asteraceae
Género	:	Taraxacum
Especie	:	<i>Taraxacum fernandezianum</i> Dahlst
Nombre común	:	“Diente de León”

Fuente: (Dahlst, 2023).

2.3.3. Hábitat

El *Taraxacum fernandezianum* Dahlst es endémica del archipiélago de Juan Fernández, siendo de amplia distribución en pastizales naturales áridos y semiáridos (Domínguez et al., 2021). También se encuentran en bosques claros de suelos húmedos, praderas fértiles, caminos, jardines y siembras; el diente de león está presente en nuestro entorno por lo tanto suele adaptarse muy bien a las actividades humanas (Ballón, 2017).

2.3.4. Requerimientos ecológicos

Luz: Su crecimiento es a plena luz del día, pero soporta la sombra.

Temperatura: Calor templado y piso montano.

Humedad: Suelos semi secos a húmedo.

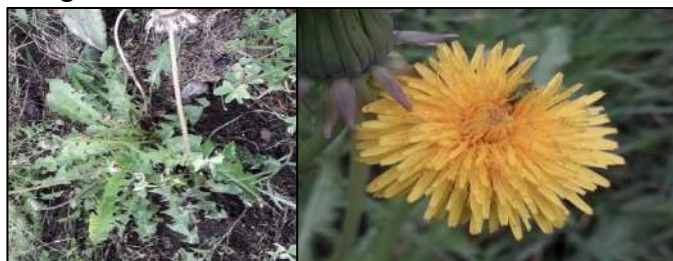
Clima: Templado y lluvias medias de 700 mm a 900 mm.

pH: 4,5 – 7,5 (Ballón, 2017).

2.3.5. Descripción botánica

El *Taraxacum fernandezianum* Dahlst presenta hojas oblongas con lóbulos anchos, los lóbulos laterales son convexos siendo más dentados y afilados, mientras que los lóbulos terminales de las hojas exteriores son pequeños triangulares o agudas, por otro lado, la parte interna del lóbulo están intactos con presencia de pelos de araña (Skottsberg, 1920). El tallo es corto y se les denomina como plantas acaulescentes, la poca distancia entre los nudos permite que las hojas salgan directamente al nivel del suelo (Malpartida, 2022). Las flores son amarillas parecidas a una cesta pequeña, las anteras son políníferas, estilo amarillo y estigmas oscuros, también presentan pedúnculos de color rojo violeta que se encuentra erguido o reclinado. Su fruto es un aquenio que se encuentran cubierto de paja muy espinoso con una medida de 3 a 3,5 mm de largo (Skottsberg, 1920). Presentan una raíz que es bastante robusta y napiforme con masa lechosa de pocas ramificaciones llegando a medir 30 cm (Espadero, 2018).

Figura 1. Planta de *Taraxacum fernandezianum* Dahlst.



2.3.6. Composición química

El *Taraxacum fernandezianum* Dahlst presenta una composición química variada, teniendo así a las lactonas sesquiterpénicas, responsables del sabor amargo, presentan también compuestos fenólicos simples del grupo fenilpropanoides y sus derivados como ácido cafeico que tienen efecto modulador ante una inflamación; compuestos fenólicos complejos como luteolóxido, cosmosiósido y grupo de las cumarinas como esculetina (Jácome, 2017). Así también contiene una mayor cantidad de polifenoles con capacidad antioxidante, las hojas y raíces poseen una variedad de polifenoles como los flavonoides, ácidos fenólicos y cumarinas. La raíz del diente de león tiene un carbohidrato que presenta un alto contenido de inulina, que permite el mejoramiento del sistema inmune y digestivo (Tello, 2018). Presentan azúcares reductores como la insulina (oligosacárido) que ayudan en el

crecimiento de especies bacterianas, actuando como alimento prebiótico que pueden ser consumidos en la dieta diaria (Holgado et al., 2015). Según estudios el diente de león también contiene vitaminas A, B, D, C y E, y dentro de los oligoelementos se encuentra el calcio, sodio, hierro, magnesio, silicio, fósforo, cobre, manganeso, zinc y potasio (Castañeda & Miranda, 2018).

Tabla 2. Compuestos químicos de *Taraxacum fernandezianum* Dahlst.

Fitoquímicos	Grupo de fitoquímicos- Actividades biológicas	Hojas/tallos	Flores
Terpenos	Lactonas sesquiterpénicas	Ácido taraxínico β -D-glucopiranosido	-
	<i>Propiedades antiinflamatorias y antimicrobianas</i>	B-D-glucopiranosido de ácido 11,13-dihidrotaraxínico	-
	Triterpenos/fitoesteroles	Arnidiol	-
	<i>Promueve la reducción de la absorción del colesterol</i>	B-sitosterol	-
Compuestos fenólicos	Ácidos fenólicos	Ácido chicórico	Ácido cafeico
	<i>Propiedades inmunoestimulantes</i>	Ácido monocateoiltartárico	Ácido clorogénico
		Ácido cafeico	Ácido monocateoiltartárico
		Ácido clorogénico	-
		Ácido p-hidroxifenilacético	-
	Flavonoides	Luteolina 7- O -glucósido	Luteolina 7- O -glucósido
	Propiedades antioxidantes	Luteolina 7- O -rutinosido	Luteolina 7- O -diglucósido
		Isorhamnetina 3- O- glucósido	Luteolina libre
		Quercetina 7- O - glucósido	Crisoeriol libre
		Apigenina 7- O - glucósido	-
	Cumarinas	Cichoriina	-
	<i>Actúa sobre el sistema cardiovascular</i>	Esculina	-

Fuente: (González et al., 2012)

2.3.7. Usos tradicionales

Antiguamente en China el diente de león era usado para combatir la cirrosis y era conocido como depurativo y laxante. Usaron las hojas para realizar infusiones por sus propiedades diuréticas, también fue empleado para los dolores estomacales. En Francia las hojas del diente de león han sido aprovechadas en la dieta diaria preparándolas como ensaladas por su agradable sabor. El látex de la planta se emplea en la parte tópica, el cual fue aplicada sobre la piel para quitar verrugas y cicatrizar heridas (Tello, 2018).

2.3.8. Principios activos

Estos principios se encuentran en todas las partes de una planta (hojas, flores, tallo, raíz), y al ser usados de manera adecuada producen efectos curativos y favorables en los seres vivos (Pozo, 2014). La acción benéfica de una planta medicinal se debe principalmente a las sustancias químicas o principios bioactivos que se conocen como metabolitos secundarios. La evaluación de los principios activos se analiza por medio de ensayos fitoquímicos (Guerrero, 2014).

Los principales principios activos de acción farmacológicas son los siguientes:

a. Fenoles

Presentan un anillo de benceno, grupos carboxilo y grupos hidroxilo en sus moléculas, dándoles la propiedad característica de ser antioxidante para los alimentos y al cuerpo humano; este compuesto es la unidad monomérica de los polifenoles, formando los tejidos fundamentales de las plantas que incluye la lignina y la melanina (Sánchez & Garcia, 2022). Los compuestos fenólicos se encuentra en nuestra naturaleza, forman parte de plantas que producen cereales, están presentes en frutas y verduras; en los tallos, raíces, flores y semillas (Abarca & Vera, 2018). La mayoría de este tipo de compuestos son hidrosolubles y solubles en solventes polares, esta solubilidad incrementa cuando aumenta el grupo hidroxilo. En la mayoría de los casos el compuesto fenólico está mezclado con azúcares que luego forman a los glicósidos, beneficiando la afinidad con el agua (Viña, 2013), por la característica estructura de presentar anillos aromáticos, muestran una gran absorción en la región UV del espectro, por ello su análisis se realiza con el método espectral tanto para su estudio cuantitativo como para su identificación. Algunos compuestos no contienen el OH fenólico libre, también hay grupos poliméricos de plantas como las ligninas y taninos, los compuestos fenólicos monocíclicos

son raros en las plantas (Lock, 1994), los fenoles cumplen la función de defensa en la planta contra herbívoros o algún tipo de patógeno, también se encargan de la disminución del crecimiento de plantas competidoras vecinas (Colina, 2016), este compuesto puede ser detectado por el color característico de un verde intenso, purpura, negro o azul que se forma cuando son mezclados con la solución acuosa o alcohólica al 1% de cloruro férrico (Lock, 1994).

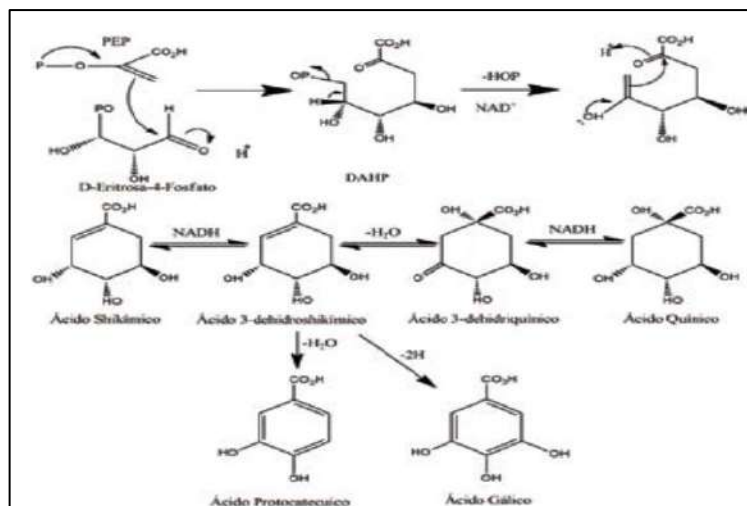
- **Propiedades de los fenoles**

Los compuestos fenólicos son los encargados de dar el color a las plantas. Este compuesto es aprovechado dentro de las industrias alimentarias y farmacológicas produciendo elementos alternativos para el uso y consumo humano, puesto que contiene moléculas con gran actividad biológica como son los: antioxidantes, antidiabéticos, anticancerígenos, antiinflamatorios, analgésicos, vasodilatador, antidepresivo, antitrombótica, anticoagulante, antimicrobiano, antienvjecimiento, antialérgico y contra la osteoporosis (Abarca & Vera, 2018).

- **Biosíntesis de compuestos fenólicos**

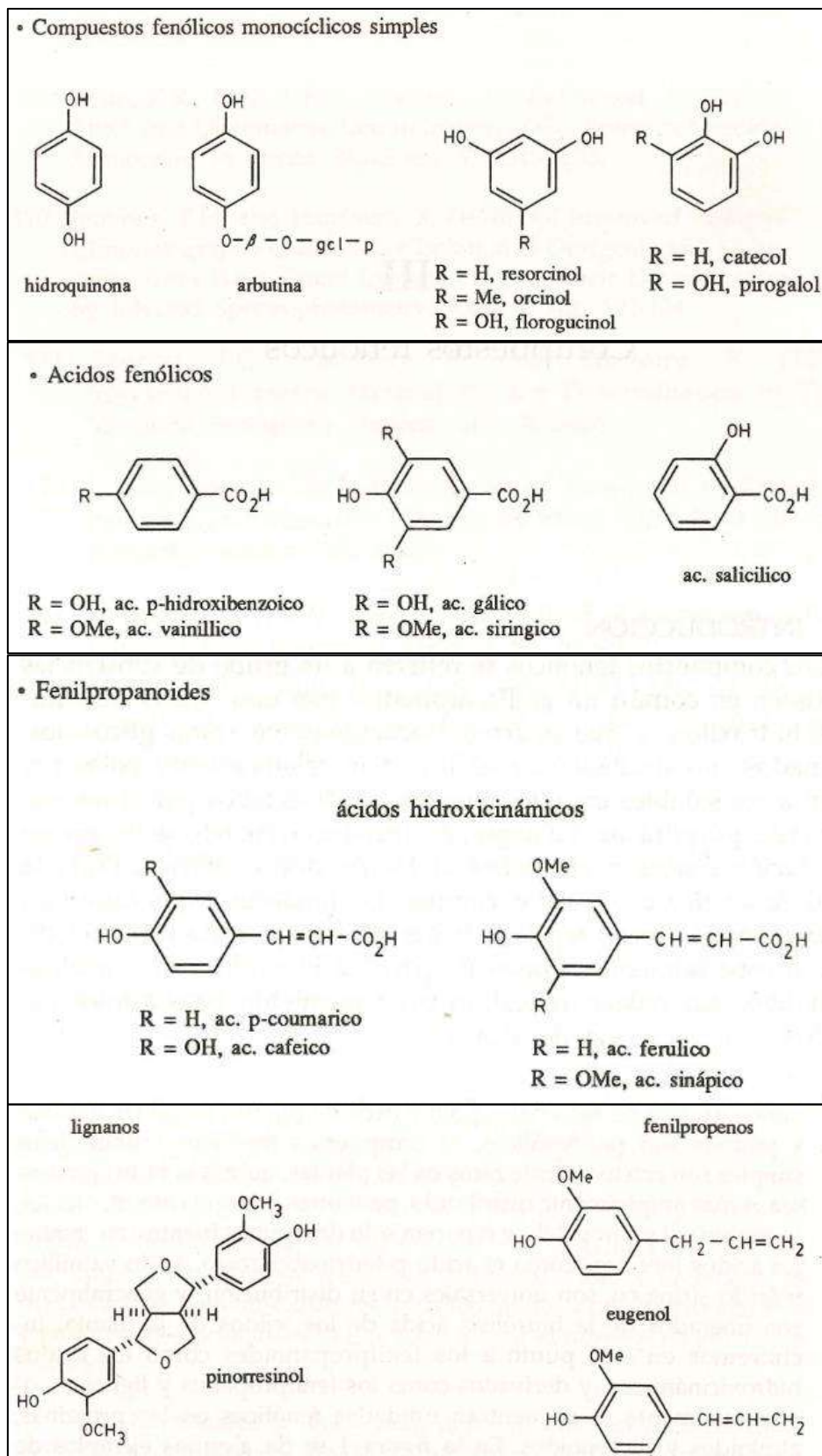
Inicia cuando el fosfoenolpiruvato (PEP) y la D-eritrosa-4-fosfato se unen formando luego el ácido 3-deoxi-D- arabino-heptusolónico-7-fosfato (DAHP). Esta reacción presenta un mecanismo parecido a una condensación de Claisen, no obstante, sucede luego la catalizada enzimáticamente. La deshidratación del ácido 3-dehidroquinico forma al ácido shikímico (Martin, 2018).

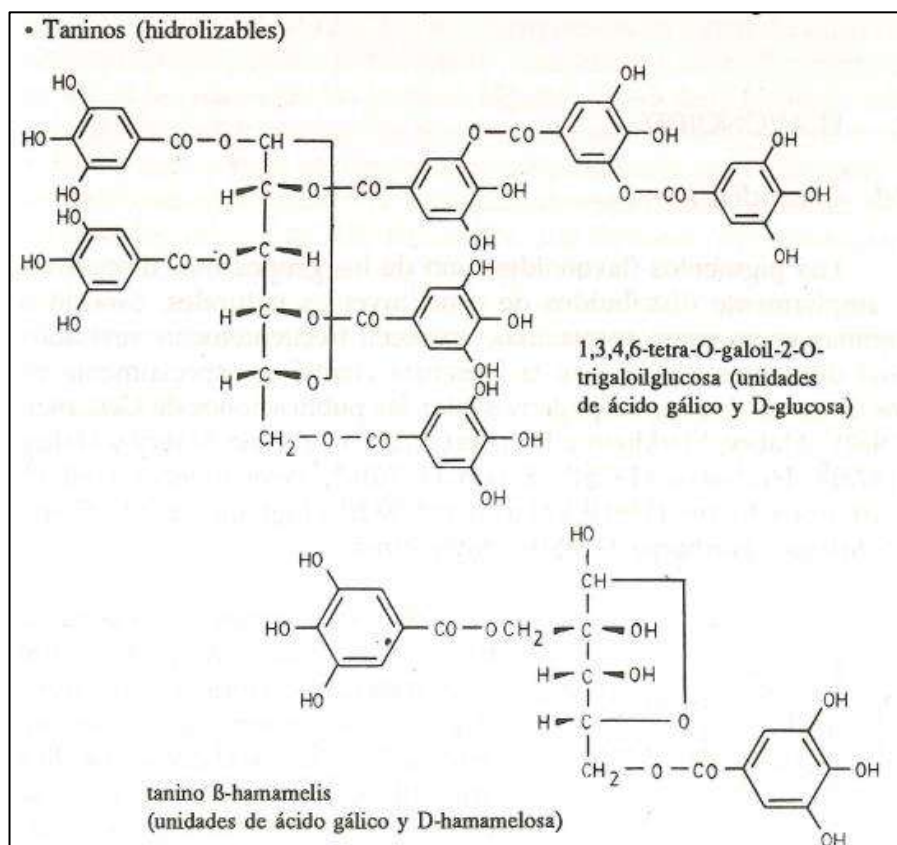
Figura 2. Formación del ácido shikímico.



Fuente: (Dewick, 2002)

Figura 3. Estructura de fenoles, ácidos fenólicos y fenilpropanoides y taninos hidrolizables.



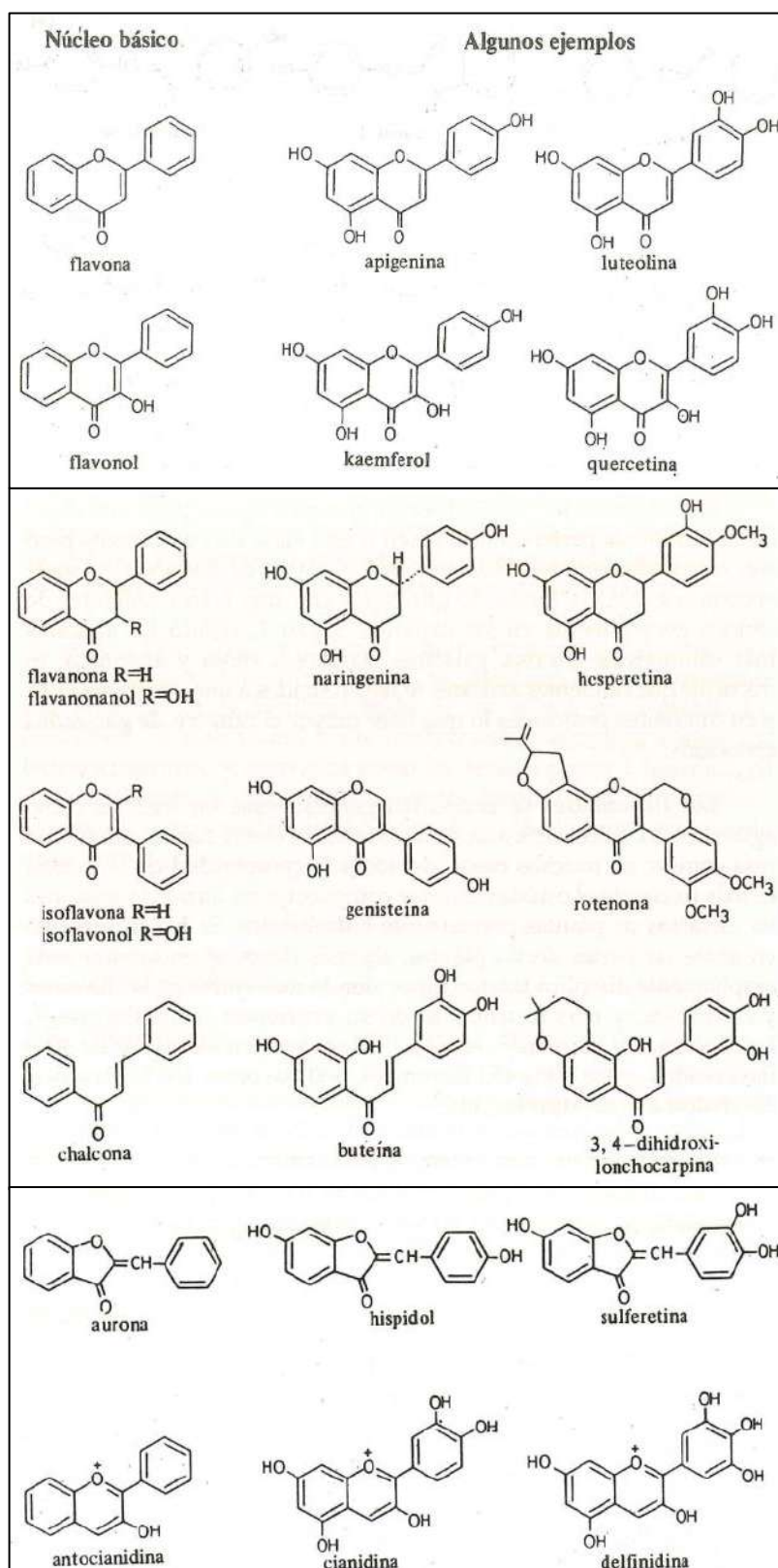


Fuente: (Lock, 1994)

b. Flavonoides totales

El compuesto de los flavonoides se sintetiza en las plantas encontrándolos de forma libre o unidas con azúcares. Se forman a partir de los aminoácidos aromáticos fenilalanina y tirosina, estos compuestos dan lugar al ácido cinámico y al ácido parahidroxicinámico que luego al condensarse con unidades de acetato, originan la estructura cinamol de los flavonoides, para formar así los derivados glicosilados o sulfatados (Angaspilco & Cárdenas, 2017). Cuando se encuentran en forma libre son denominados como agliconas o geninas, siendo insolubles en agua. Sin embargo cuando las agliconas se unen a varios azúcares se les llama glicósidos o heterósidos y en esta forma son solubles en agua (Lock, 1994). Estos compuestos suelen compartir una estructura general de difenilpirano C6-C3-C6, formada por dos anillos de benceno (A y B) unidos a través de un anillo (C) de pirano y pueden tener un grupo carbonilo en la posición 4 formando así el anillo de pirona (Vicharra & Castro, 2017). Las clases de flavonoides están distribuidas ampliamente y entre las más comunes tenemos a las flavonas y flavonoles, mientras que en las más restringidas tenemos a las isoflavonas, chalconas y auronas (Lock, 1994).

Figura 4. Clases de flavonoides.



Fuente: (Lock, 1994)

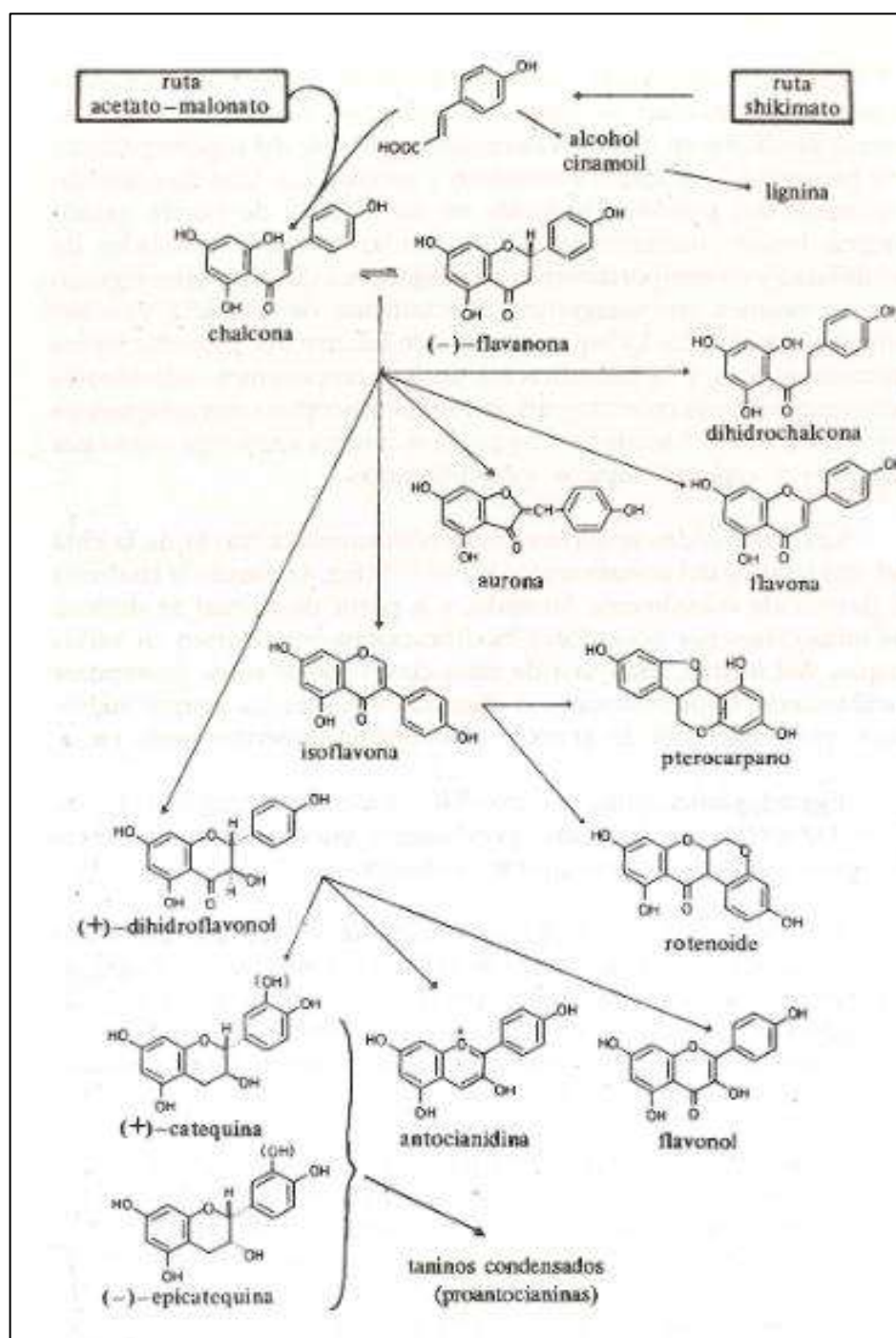
- **Propiedades de los flavonoides**

Su acción farmacológica es amplia, se las conoce por su actividad contra la fragilidad capilar, dilatadores de las coronarias, espasmolítico, anti hepatotóxica, colérica, estrógena y diurética. También presentan actividad antimicrobiana y fungitoxica. Una de las principales acciones sobre el nivel de venas o capilares son la disminución de la permeabilidad e incremento de la resistencia (Lock, 1994). Los flavonoides presentan importantes efectos terapéuticos en la cardiopatía isquémica, la úlcera estomacal, la aterosclerosis, la diabetes y el cáncer (Lock, 1994). Los nutricionistas no lo consideran como vitaminas pero protegen la salud humana limitando la acción de los oxidantes, reduciendo problemas cardiacos, son benéficos contra la enfermedad de la artritis y mejoran los síntomas de alergias (León, 2012).

- **Métodos de extracción**

Se realiza usando solventes orgánicos de altos grados de polaridad (etanol y acetato de etilo), luego realizan extracciones continuas con solventes que presentan una polaridad creciente. El estudio de estos compuestos se analiza mediante la espectrofotometría, que generalmente suelen realizarlo junto a un separador cromatográfico, como el HPLC (cromatografía líquida de alta resolución) (Hernández et al., 2019).

Figura 5. Ruta biogénica para los flavonoides.



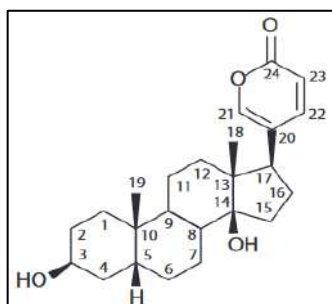
Fuente: (Lock, 1994)

c. Tamizaje fitoquímico

- Glucósidos cardiotónicos

Estos compuestos son primordiales en el uso de tratamiento para ciertos problemas cardíacos, demostrando que su propiedad actúa en el incremento de la fuerza y velocidad de las contracciones cardíacas, nombrada como acción inotrópica positiva (Casamitjana, 2002). Los glucósidos cardiotónicos contienen un núcleo de perhidrofenantreno sustituido en C17 con un pentadienólido para los bufadienólidos (bufalin I) y un butenólido para los cardenólidos (digitoxigenina) (Vicharra & Castro, 2017).

Figura 6. Estructura de la bufalina.

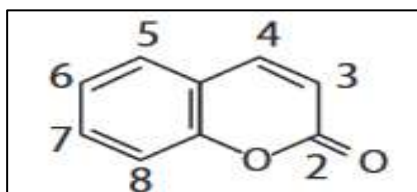


Fuente: (Vicharra & Castro, 2017)

- Cumarinas

Este compuesto se encuentra en la familia de fitoquímicos que se biosintetizan en las plantas por la ruta fenilpropanoide. Estos compuestos son sólidos cristalizables, blancos o amarillentos. Según su disposición tienen la cualidad de regular rutas celulares que llegan hacer usados para prevenir enfermedades del cáncer (Sánchez & García, 2022). Tiene un papel importante como fungicida, insecticida y bactericida, presentan propiedades farmacológicas que son usadas para elaborar medicamentos que tratan ciertas afecciones cardíacas y coágulos de sangre en los vasos sanguíneos, considerados como un tipo de anticoagulante (Venancio et al., 2021).

Figura 7. Estructura básica de las cumarinas.

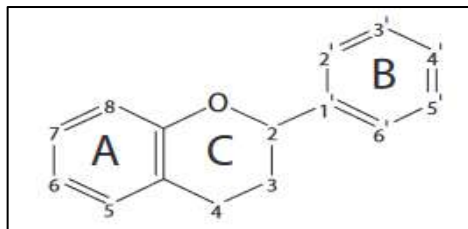


Fuente:(Sánchez & García, 2022)

- Flavonoles

Presentan pigmentos vegetales dándoles el color a las flores, hojas y frutos, también protegen de los daños producidos por los rayos UV, contaminación ambiental y sustancias químicas (Angaspilco & Cárdenas, 2017). El producto es la estructura base y se cicla gracias a una enzima isomerasa. Se encuentran especialmente en las partes aéreas de las plantas (hojas) (Sánchez & García, 2022).

Figura 8. Estructura general de un flavonoide.

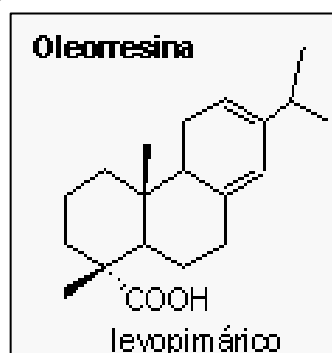


Fuente: (Vicharra & Castro, 2017)

- Resinas

El compuesto de las resinas son secreciones orgánicas que generalmente se producen en los árboles del tipo conífera, estos sirven como un tipo de revestimiento natural para protegerse de insectos u otros organismos patógenos (Moreno & Morales, 2019). Según estudios estos compuestos también protegen a las personas frente a enfermedades antimicrobianas y antibacterianas, gracias a sus principios activos estos son usados en la industria farmacéutica (Casaverde, 2021).

Figura 9. Partes de una oleoresina.



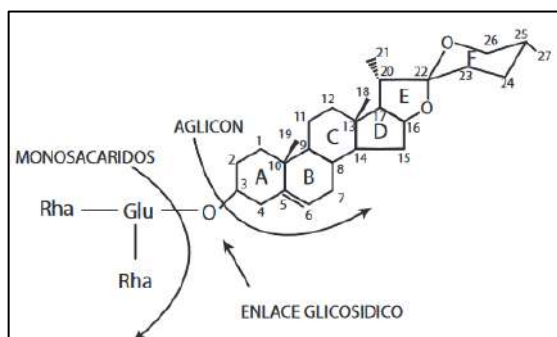
Fuente: (Vera, 2011)

- Saponinas

Las saponinas pertenecen al grupo de glicósidos esteroidales o triterpenoides, dependiendo de la aglicona. Son conocidos por su sabor amargo y por la hemólisis de eritrocitos (Sánchez & García, 2022). Las saponinas actúan como

barreras protectoras contra el ataque de herbívoros y patógenos. Son usados en los productos de higiene como detergente natural, agente estabilizante, emulsificador de productos de limpieza, se caracteriza por la presencia de un radical glúcido (glucosa, lactosa) y son expectorantes (Ahumada et al., 2016).

Figura 10. Partes de una saponina.

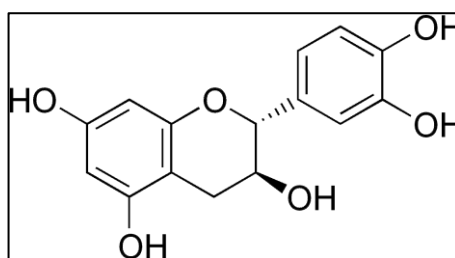


Fuente: (Vicharra & Castro, 2017)

- Catequinas

Son metabolitos secundarios que por su actividad antioxidante lo usan como tratamiento para enfermedades cancerígenas, cardiovasculares y otras enfermedades asociadas a la acción de radicales libres (Lujano et al., 2019). Algunas propiedades que contiene este compuesto es antiartríticas, antiinflamatoria y antiulcéricas (Casaverde, 2021).

Figura 11. Estructura general de la catequina.



Fuente: (Vicharra & Castro, 2017)

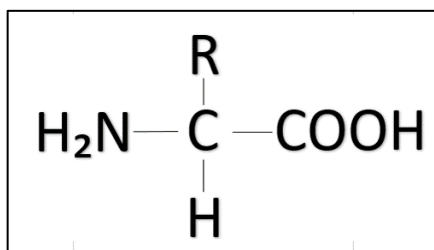
- Aminoácidos y aminos

Son moléculas orgánicas que presentan un grupo carboxilo y un grupo amino, indispensables para la función del organismo (Guerrero, 2014). Estos compuestos pueden descomponer los alimentos, reparar tejidos corporales y son fuentes energéticas (Casaverde, 2021).

Las aminos que se encuentran con mayor frecuencia en las plantas son: monoaminas, poliaminas alifáticas y aminos aromáticas (Sánchez & García, 2022). Gracias a este compuesto las plantas pueden protegerse de distintas

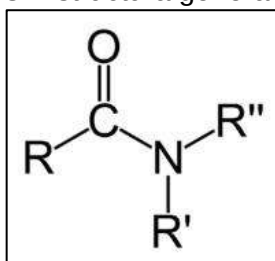
plagas y al presentar un alto valor de actividad biológica suelen ser usados como medicamentos. Algunas aminos que son biológicamente importante son: adrenalina, noradrenalina, la mescalina, etc., que son sustancias parecidas al β -feniletilaminas (R. Hernández, 2014).

Figura 12. Estructura general del aminoácido.



Fuente: (Aminoácidos, 2019)

Figura 13. Estructura general de la amina.

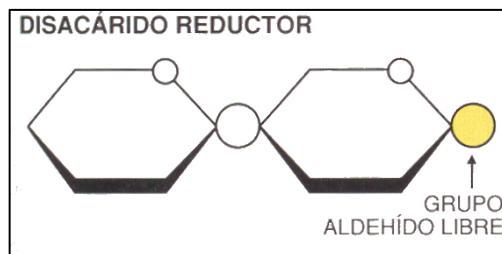


Fuente: (Hernández, 2019)

- Azúcares reductores

Los azúcares reductores son agentes que presentan un grupo aldehído libre o cetona libre (Guerrero, 2014). Esta característica es propia de estos compuestos y su concentración en la sangre está regulada por el mecanismo de regulación (Casaverde, 2021).

Figura 14. Estructura general de los azúcares reductores.



Fuente: (García et al., 1998)

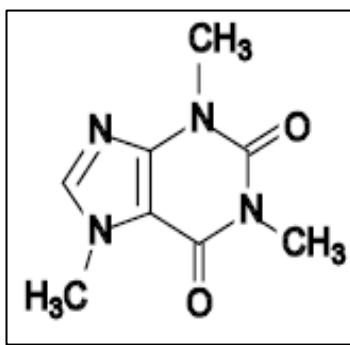
- Alcaloides

Los alcaloides como metabolitos secundarios están presente en un 20% de las especies de plantas. Su función se basa en proteger a las especies

vegetales de herbívoros y patógenos. Por su función biológica, los casi 12 000 alcaloides conocidos hasta el año 2015 han sido usados en industrias farmacológicas, se emplearon como estimulantes y narcóticos (Vicharra & Castro, 2017). Los alcaloides se pueden combinar con sustancias ácidas para formando las sales, son importantes tanto para el cuerpo como para la mente humana (Casaverde, 2021).

El alcaloide actúa como una reserva de nitrógeno, fitorregulador metabólico y fitoprotector frente a depredadores, por su actividad farmacológica actúa en el sistema nervioso central como estimulante, antifibrilantes, espasmolíticos y bloqueantes neuromusculares (Espadero, 2018).

Figura 15. Estructura general del alcaloide.

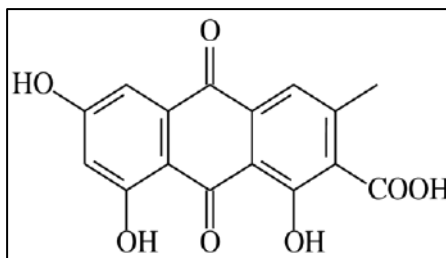


Fuente: (Alarcón, 2019)

- Antraquinonas

Estos compuestos orgánicos aromáticos son considerados como laxantes naturales, atribuyéndole efectos positivos sobre problemas de estreñimiento ya que actúan sobre las terminaciones nerviosas del intestino, estimulando e induciendo mayor movimiento (Casaverde, 2021).

Figura 16. Estructura general de la antraquinona.



Fuente: (Martínez, 2020)

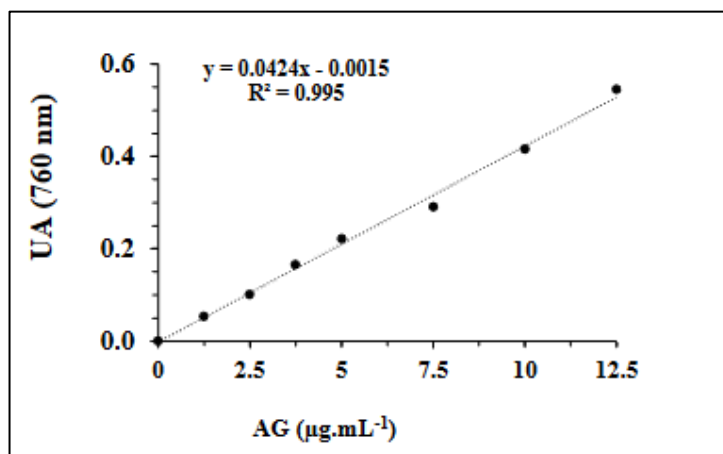
2.3.9. Método de Folin-Ciocalteu

La prueba de Folin-Ciocalteu es usada en la determinación y cuantificación de compuestos fenólicos totales en productos vegetales. Este ensayo se basa en la reacción de los compuestos fenólicos con el reactivo de Folin-Ciocalteu, a

pH básico, dando lugar a la formación de una coloración azul, la cual es susceptible de ser determinada espectrofotométricamente a 765 nm. El reactivo Folin-Ciocalteu 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 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 (Garcia et al., s. f.). Esta es una reacción redox, considerándola también como un método indirecto para la actividad antioxidante total.

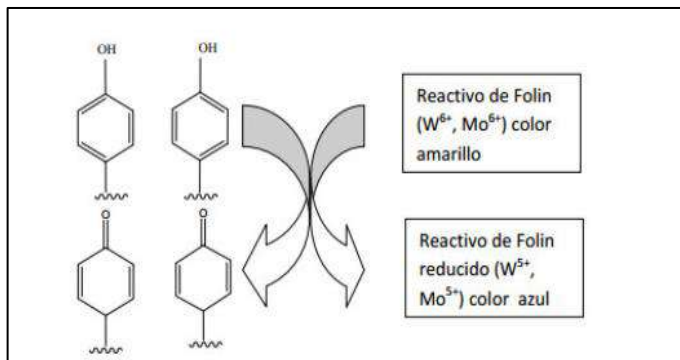
Para realizar la curva de calibración se usa ácido gálico como estándar en un rango de concentración de 0 - 12.5 µg/ml (Jiménez et al., 2022).

Figura 17. Curva de calibración para la determinación de compuestos fenólicos.



Fuente: (Jiménez et al., 2022)

Figura 18. Mecanismo de acción del reactivo de Folin-Ciocalteu.



Fuente: (Colina, 2016)

2.3.10. Método de Kostennikova Z

El método espectrofotométrico fue descrito por Kostennikova (1983) el cual consiste en la comparación de los flavonoides contenidos en la muestra utilizando la quercetina (Sigma-Aldrich) como flavonoide de referencia (Ortega et al., 2016).

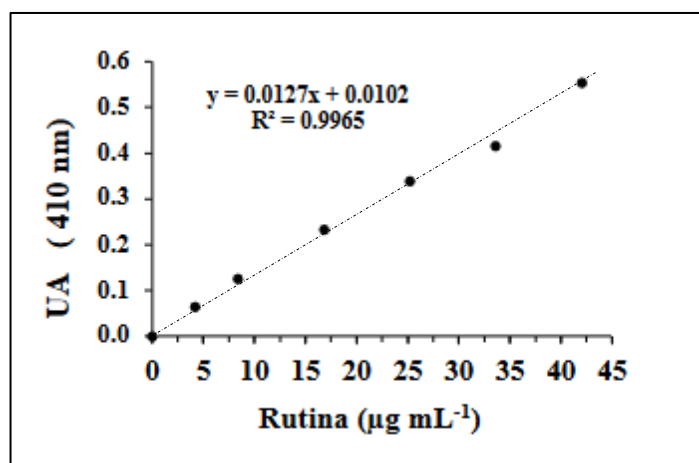
La quercetina muestra dos bandas de absorbancia propios de los flavonoles, en la banda I se presenta un máximo de 368 nm por las transiciones electrónicas que sucede en el anillo B, en la banda II muestra una absorbancia de 255 nm que corresponde al anillo B (Colina, 2016). Para la curva de calibración se utiliza como estándar a rutina (quercetin-3-rutinósido) en un rango de concentración de 0 a 45 µg/ml (Jiménez et al., 2022).

Tabla 3. Valores de absorción para la banda I y banda II de los diferentes tipos de flavonoides.

BANDA II (nm)	BANDA I (nm)	Tipo de flavonoide
250-280	310-350	Flavonas
250-280	330-360	Flavonoles (3-OH sustituido)
250-280	350-385	Flavonoles (3-OH libre)
250-275	310-300	Isoflavonas
250-295	300-330	Isoflavonas, dihidroflavonoles
250-270	340-390	Chalconas
250-270	380-430	Auronas

Fuente: (Lock, 1994)

Figura 19. Curva de calibración para la determinación de la concentración de flavonoides usando quercetina como estándar.



Fuente: (Jiménez et al., 2022)

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Área de estudio

3.1.1. Ubicación política

Región: Ayacucho.

Provincia: Huamanga.

Distrito: Andrés Avelino Cáceres Dorregaray.

3.1.2. Ubicación geográfica

Latitud: 13°09'52.87" S

Longitud: 74°12'22.18" W

Altitud: 2,753 m.s.n.m.

3.2. Tipo de investigación

Descriptivo.

3.3. Población y muestra

3.3.1. Población

La población está constituida por plantas de *Taraxacum fernandezianum* Dahlst "diente de león" que se encuentran en el distrito de Andrés Avelino Cáceres Dorregaray, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho.

3.3.2. Muestra

1,5 kg de hojas y flores de *Taraxacum fernandezianum* Dahlst "diente de león" que fueron recolectadas en el distrito de Andrés Avelino Cáceres Dorregaray, departamento de Ayacucho.

3.4. Metodología y técnicas para la recolección de datos

3.4.1. Limpieza y preparación de las muestras

Se realizó la desinfección de las muestras (hojas y flores) con hipoclorito de sodio (0.05%) y agua potable, luego se lavó con agua destilada para eliminar los residuos del hipoclorito de sodio. Se dejó secar las hojas y flores de *Taraxacum fernandezianum* Dahlst al aire libre y en sombra por 15 días, fue llevado a la estufa a una temperatura de 40°C por 4 horas y así completar el

secado de manera adecuada. Se pasó a triturar en un mortero que después se almacenó en un frasco de vidrio (Lock, 1994).

3.4.2. Preparación del extracto hidroalcohólico de la muestra de hojas y flores

Se tomó 100 g de hojas secas y 40 g de flores secas, se desengrasó para luego dejarlo macerar con alcohol etílico de 70° en un frasco ámbar de 1 litro a temperatura ambiente, protegiéndolo de la luz solar.

Por 10 días se agitó el frasco constantemente por un tiempo de 10 a 15 minutos, luego se llevó a filtrar el macerado obteniendo la parte líquida de la muestra, después se llevó a la estufa a 32 °C y se dejó reposar durante 4 días, en la que se obtuvo el residuo de peso constante (Colina, 2016).

3.4.3. Determinación de fenoles totales por el método de Folin-Ciocalteu

Para el análisis del compuesto fenol se utiliza el método colorimétrico Folin Ciocalteu el cual se basa en la reducción de fenoles con el reactivo y luego su posterior neutralización con carbonato de sodio (Lock, 1994).

a. Curva de calibración

- Primero se preparó la solución patrón de ácido gálico (AG) 1 g/L.
- A partir de la solución se preparó 10 ml de disoluciones de concentraciones crecientes de ácido gálico.
- Se colocó 0,25 ml de estándar de ácido gálico o de la solución sobrenadante proveniente de la muestra extraída en un matraz de 25 ml.
- Se añadió 15 ml de agua destilada y 1,25 ml de Folin- Ciocalteu.
- Se homogenizó el contenido del matraz y luego se dejó reposar por 10 minutos en una zona sin luz.
- Después se agregó en cada matraz 3,75 ml de carbonato de sodio al 7,5%, aforándolo a 25 ml con agua destilada.
- Se homogenizó agitando cada matraz para mezclar el contenido que luego se dejó en una zona oscura por 2 horas.
- Finalmente se realizó la lectura de la absorbancia a 760 nm de longitud de onda (previa elaboración de la curva espectral).

b. Preparación de la muestra

- En una fiola de 25 ml se pesó 1 mg del extracto hidroalcohólico y luego se enrasó con etanol.
- Se tomó 1 ml de la disolución y se mezcló con 3,5 ml de reactivo Folin Ciocalteu, después se dejó reposar por 5 minutos.

- Se le añadió 3,5 ml de carbonato de sodio al 20% y luego se agitó vigorosamente dejándolo reposar por un tiempo de 1 hora a temperatura ambiente.
- Por último, se leyó la absorbancia a 760 nm.
- Este procedimiento se realizó por triplicado.

Fórmula

$$[\text{Fenoles ug/mL}] = F_c \times \text{Absorbancia Problema}$$

Donde:

$$F_c = \frac{\sum c/Ab}{n} \quad c: \text{Concentración, Ab: Absorbancia, n: Número de repeticiones}$$

3.4.4. Cuantificación de los flavonoides totales por el método de Kostennikova Z

Los flavonoides totales solubilizados se cuantifica en el extracto hidroalcohólico seco por medio del espectrofotómetro UV/V a una λ de 415 nm por triplicado (Lock, 1994).

a. Curva de calibración

- Se pesó 2,70 mg de quercetina de alto grado de pureza (Q.P).
- Luego se disolvió con etanol al 80% en cantidades necesarias para 10 ml de solución (solución estándar).
- Después se tomó 4 alícuotas de: 0,1 ml, 0,175 ml, 0,350 ml y 0,750 ml preparadas anticipadamente, posteriormente fueron diluidas con etanol de 80% hasta su aforo en fioas de 10 ml.
- En todas las disoluciones preparadas se le agregó 0,2 ml de acetato de sodio anhidro 1 M y 0,2 ml de nitrato de aluminio al 10% dejándolo reposar por 40 minutos.
- Por último, se realizó la lectura a una absorbancia de 415 nm de longitud de onda.

b. Preparación de la muestra

- Se pesó por triplicado 1 mg del extracto hidroalcohólico deshidratado.
- En tres fioas de 25 ml se solubilizó con etanol al 80%.
- Se tomó 0,5 ml de cada muestra (fiola) y se enrazó a 25 ml con etanol al 80%.
- Luego se tomó 1 ml de cada fiola en fioas de 10 ml.
- Se agregó 0,2 ml de acetato de sodio anhidro 1 M y 0,2 ml de solución de nitrato de aluminio al 10%, en las fioas de 10 ml.

- Se mezcló y se dejó reposar por un tiempo de 40 minutos.
- Después se leyó la absorbancia a 415 nm de absorbancia.
- Los niveles de flavonoides son expresados como mg quercetina equivalente por g de muestra.

Fórmula

[Flavonoides ug/mL] = Fc x Absorbancia Problema

Donde:

$Fc = \frac{\sum c/Ab}{n}$ c: concentración, Ab: Absorbancia, n: Número de repeticiones

3.4.5. Tamizaje fitoquímico

Para realizar esta prueba se usó 5 g de la muestra seca (hojas y flores) de *Taraxacum fernandezianum* Dahlst “diente de león”, el cual fue triturado y pesado, que se llevó después a un recipiente de 50 ml con alcohol al 70%, luego se agitó por un tiempo de 15 minutos y por último se filtró la muestra para realizar la identificación de los componentes químicos (Cuéllar & Miranda, 2000).

El procedimiento se realizó en el Laboratorio de Bioquímica de la Escuela Profesional de Biología de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.

a. Ensayo de cloruro férrico: Compuestos fenólicos y/o taninos

Se usó 2 ml del extracto hidroalcohólico y 3 gotas de tricloruro férrico al 5%, que luego se mezcló en un tubo de ensayo. La presencia de un color rojo vino indica la presencia de compuestos fenólicos y el color verde intenso la presencia de taninos (Cuéllar & Miranda, 2000).

b. Ensayo de Baljet: Cumarinas

Se agregó 2 ml del extracto hidroalcohólico y el reactivo de Baljet en un tubo de ensayo. La observación de un color rojo vino y un precipitado indica la presencia de cumarina (Cuéllar & Miranda, 2000).

c. Ensayo de Kedde: Glicósidos cardiotónicos

Se agregó 2 ml del extracto hidroalcohólico y 1 ml del reactivo Kedde en un tubo de ensayo, luego se dejó reposar de 5 a 10 minutos. La aparición de un color violáceo indica la presencia de glicósidos cardiotónicos (Cuéllar & Miranda, 2000).

d. Ensayo de shinoda: Flavonoides

En un tubo de ensayo se añadió 2 ml del extracto hidroalcohólico, luego se diluyó con 1 ml de ácido clorhídrico concentrado y un pedazo de cinta de magnesio metálico, se dejó reposar por 5 minutos y luego se añadió 1 ml de alcohol amílico. Se combinó las fases y se dejó reposar hasta que se separen, el color amarillo, naranja o rojo indica la presencia de flavonoides (Cuéllar & Miranda, 2000).

e. Ensayo de resina

En un tubo de ensayo se añadió 2 ml del extracto hidroalcohólico y 10 ml de agua destilada. La presencia de un precipitado lechoso indica la presencia de resinas (Cuéllar & Miranda, 2000).

f. Ensayo de peróxido: Saponinas

Se usó 3 gotas del extracto hidroalcohólico y 2 gotas de peróxido de hidrógeno, esta mezcla se llevó a calentar en baño maría ligeramente con agitación. Donde la formación de espuma indica la presencia de saponinas (Cuéllar & Miranda, 2000).

g. Ensayo de catequinas

Se colocó una gota del extracto hidroalcohólico sobre el papel filtro y luego se añadió carbonato de sodio. La formación de una mancha color verde amarillenta a la luz UV, indica la presencia de catequinas (Cuéllar & Miranda, 2000).

h. Ensayo de la Ninhidrina: Aminoácidos y aminas

Se usó 2 ml del extracto hidroalcohólico que se mezcló con 2 ml de solución ninhidrina al 2% en agua, esta mezcla se dejó calentar por 5 a 10 minutos en baño María. La aparición del color azul violáceo indica la presencia de aminoácidos y aminas (Cuéllar & Miranda, 2000).

i. Ensayo de Borntrager: Antraquinonas

Se realizó la evaporación de una pequeña cantidad del extracto hidroalcohólico en baño María y el residuo que quedó se disolvió con 1 ml de cloroformo, después se añadió 1 ml de hidróxido de potasio al 5% en agua, se agitó y se dejó reposar hasta la separación en fases. Si la fase superior se torna de color rojo violáceo indica la presencia de antraquinonas (Cuéllar & Miranda, 2000).

j. Ensayo de Mayer: Alcaloides

Se evaporó una pequeña cantidad del extracto hidroalcohólico en baño María, en el residuo que quedó se añadió 1 ml de ácido clorhídrico al 1% en agua y 3 gotas del reactivo Mayer. La formación de un precipitado indica la presencia de alcaloides (Cuéllar & Miranda, 2000).

k. Ensayo de Benedict: Azúcares reductores

Se usó 2 ml del extracto hidroalcohólico y 2 ml del reactivo de Benedict, luego se llevó a baño María por 5 a 10 minutos. La formación de un precipitado color rojo indica la presencia de azúcares reductores (Cuéllar & Miranda, 2000).

3.5. Análisis estadístico

Los datos obtenidos se expresaron en gráficos y tablas estadísticas, se usó la estadística descriptiva, empleando el programa SPSS versión 26.

IV. RESULTADOS

Tabla 4. Contenido de fenoles en extracto hidroalcohólico de hojas y flores de *Taraxacum fernandezianum* Dahlst.

Extracto hidroalcohólico	Promedio de fenoles (mg EAG/g)	D.E
Hojas de <i>Taraxacum fernandezianum</i> Dahlst.	16,9	0,2
Flores de <i>Taraxacum fernandezianum</i> Dahlst.	18,7	0,5

D.E: Desviación estándar.

Tabla 5. Contenido de flavonoides en extracto hidroalcohólico de hojas y flores de *Taraxacum fernandezianum* Dahlst.

Extracto hidroalcohólico	Promedio de flavonoides (mgEQ/g)	D.E
Hojas de <i>Taraxacum fernandezianum</i> Dahlst.	14,8	0,3
Flores de <i>Taraxacum fernandezianum</i> Dahlst.	21,3	0,7

D.E: Desviación estándar.

Tabla 6. Tamizaje fitoquímico del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Taraxacum fernandezianum* Dahlst “diente de león”.

Metabolitos secundarios	Ensayo	Resultados	Observaciones
Compuestos fenólicos y/o taninos	Cloruro férrico	+++	Coloración verde intenso.
Cumarinas	Baljet	+	Coloración rojo vino y precipitado
Glicósidos cardiotónicos	Kedde	-	
Flavonoides	Shinoda	+++	Coloración amarilla, naranja o rojo
Resinas	Det. de resinas	-	
Saponinas	Espuma	-	
Catequinas	Det. de catequinas	-	
Aminoácidos y aminas	Ninhidrina	++	Coloración azul violáceo
Antraquinonas	Borntrager	+	Coloración rojo violáceo de la fase superior
Alcaloides	Mayer	+	Formación de precipitado
Azúcares reductores	Benedict	+	Formación de precipitado de color rojo ladrillo
Triterpenos y/o esteroides	Liebermann-Burchard	-	

Leyenda: (+++): Abundante, (++) Moderado, (+): Leve, (-): Ausente.

Tabla 7. Tamizaje fitoquímico del extracto hidroalcohólico de las flores de *Taraxacum fernandezianum* Dahlst “diente de león”.

Metabolitos secundarios	Ensayo	Resultados	Observaciones
Compuestos fenólicos y/o taninos	Cloruro férrico	++	Coloración verde intenso.
Cumarinas	Baljet	-	
Glicósidos cardiotónicos	Kedde	-	
Flavonoides	Shinoda	+++	Coloración amarilla, naranja o rojo
Resinas	Det. de resinas	-	
Saponinas	Espuma	-	
Catequinas	Det. de catequinas	-	
Aminoácidos y aminas	Ninhidrina	++	Coloración azul violáceo
Antraquinonas	Borntrager	-	
Alcaloides	Mayer	-	
Azúcares reductores	Benedict	+	Formación de precipitado de color rojo ladrillo
Triterpenos y/o esteroides	Liebermann-Burchard	-	

Leyenda:

(+++): Abundante, (++): Moderado, (+): Leve, (-): Ausente.

V. DISCUSIÓN

En la tabla 4, se observa el contenido de fenoles en el extracto hidroalcohólico de las hojas de *Taraxacum fernandezianum* Dahlst con el valor de $16,9 \pm 0,2$ mg EAG/g, este resultado difiere con la investigación de Jaramillo (2014), el cual reportó el valor de 22,3 mg AG/g de materia seca para *Taraxacum officinale* “diente de león”, revelando la presencia de un alto contenido de fenoles, la cual podría deberse al tipo de extracto alcohólico realizado que eleva la concentración de los fenoles de *Taraxacum officinale*. Por otro lado tenemos a Vicharra & Castro (2017), que realizaron un estudio con *Taraxacum officinale* obteniendo el valor de 3,71 mg AG/g, aplicando el proceso de liofilización como parte de su extracto alcohólico mencionando que este proceso ayuda estabilizar y conservar los principios activos, observando que este valor se encuentra por debajo de $16,9 \pm 0,2$ mg AG/g obtenido en la investigación, concluyendo que los valores elevados sugieren una mayor acción sobre el estrés oxidativo y radicales libres, mientras que los valores bajos podrían limitar su eficacia y aplicación sobre ciertos usos.

Jiménez et al. (2022), trabajaron con las plántulas del girasol, obteniendo valores de 10,1 a 18,9 mg EAG/g para las hojas y un 9,4 a 13,5 mg EAG/g BS en raíces y Cadillo (2020), trabajó con *Luma chequen* A. Gray “Arrayan” teniendo un valor de 13,83 mg AG/g; Condoli (2019), estudió a *Mustisia mathewsii* Hook & Arn. “chinchilcuma” presentando el valor de 263,3 mg de fenoles totales equivalentes de ácido gálico por gramo de extracto atomizado, así mismo Valdez (2014), trabajó con *Baccharis salicifolia* R&P “chilca” en la cual mostró un resultado de 12,62mg%, indicando una alta concentración del fenol.

La diferencia en los valores de los componentes bioactivos se debería a que estos son de distintas especies. Bailón & Zambrano, (2018) indican que la diferencia en la cantidad de los compuestos fenólicos se debe a factores internos y externos, como la genética de cada planta, el estado de madurez (desarrollo de hojas y flores), variaciones por edad, tiempo de cosecha y condiciones geográficas (pH y tipo de suelo). Así también, Rojas (2019) menciona que los métodos de extracción son influenciadas por las distintas propiedades fisicoquímicas de la estructura del fenol, como la polaridad del solvente y el tiempo que requiere el tipo de extracto.

Por lo tanto, en esta especie su importancia se debe a la actividad antimicrobiana (Chacha, 2018) y propiedad antioxidante (Abarca & Vera, 2018), que son susceptibles a ser oxidados por los grupos hidroxilos que se encuentran en sus anillos aromáticos.

En la tabla 4, también se observa el contenido de fenoles en el extracto hidroalcohólico de las flores de *Taraxacum fernandezianum* Dahlst mostrando el valor de $18,7 \pm 0,5$ mg EAG/g, el cual se asemeja a uno de los valores obtenidos por Vargas (2020), quien estudió al *Taraxacum officinale* obteniendo valores de 15,2 mg EAG/g, 20 mg EAG/g, 2,5 mg EAG/g. Por otro lado el resultado de la investigación difiere con los estudios de Ojeda et al. (2020), que trabajaron con las flores de *Calendula officinalis* Linn obteniendo un valor de 96,5 mg EAG/g. La presencia de fenoles en las flores nos muestra que no solo es fundamental para el desarrollo de las plantas, sino también que pueden aportar propiedades y ser aprovechadas en distintos campos.

Vermerris & Nicholson (2007), enfatizan que el extracto acuoso de los compuestos fenólicos con solventes polares y altas temperaturas cumplen un rol importante en la concentración de los fenoles, ya que el número de grupo -OH beneficia la solubilidad en el agua y por ende mejora la extracción de la planta.

En la tabla 5, se observa el contenido de flavonoides totales en el extracto hidroalcohólico de hojas de *Taraxacum fernandezianum* Dahlst, teniendo el valor de $14,8 \pm 0,3$ mg EQ/g de extracto hidroalcohólico. Este resultado se asemeja al valor obtenido por Cadillo (2020), quien estudió en hojas de *Luma chequen* (Molina) A. Gray "Arrayan" obteniendo el valor de 15,94 mg EQ/g extracto seco, quien menciona que el extracto hidroalcohólico favorece la extracción del compuesto fenólico por presentar características polares. Sin

embargo Condoli (2019), quien estudió a *Mustisia mathewsii* Hook & Arn. “chinchilcuma” obtuvo el valor de 171,3 mg de flavonoides totales equivalentes de rutina por gramo de extracto atomizado (ERu/g EA), este valor se muestra superior al resultado de $14,8 \pm 0,3$ mg EQ/g obtenido en el trabajo de investigación, concluyendo que el extracto atomizado influye en el alto contenido del compuesto y de igual manera la variedad de planta, mostrando que hay familias de *Taraxacum fernandezianum* Dahlst que contienen grandes cantidades de flavonoides.

Jiménez et al. (2022), realizaron una investigación en las plántulas del girasol, obteniendo valores de 17,4 a 3,3 mg equivalentes de rutina/g de biomasa seca y 3,4 a 7,3 mg equivalentes de rutina/g de biomasa seca en raíces, usando el proceso de liofilización para su extracción. Valdez (2014), trabajó con *Baccharis salicifolia* R&P “chilca” obteniendo el resultado de 9,96 mg%.

Se evidencia la presencia de flavonoides pertenecientes a la familia de *Taraxacum fernandezianum* Dahlst, donde los flavonoides cumplen la función de proteger al organismo contra agentes oxidantes. La importancia de los flavonoides radica en su efecto analgésico y antiinflamatorio (Castañeda & Miranda, 2018), resaltando la actividad farmacológica sobre el sistema circulatorio (Cartaya & Reynaldo, 2001).

Por otro lado en la tabla 5 también se muestra el contenido de flavonoides totales en el extracto hidroalcohólico de flores de *Taraxacum fernandezianum* Dahlst, teniendo el valor de $21,3 \pm 0,7$ mg EQ/g, que difiere con Ojeda et al. (2020), quienes investigaron a *Calendula officinalis* Linn, obteniendo 15,1 mg EQ/g flavonoides. Meneses et al. (2008) mencionan que el aumento de flavonoides va depender de la parte de la planta usada, las proporciones de los disolventes, el tiempo y temperatura.

Los resultados muestran mayor cantidad de compuestos fenólicos y flavonoides totales en flores de *Taraxacum fernandezianum* Dahlst, las cuales podrían deberse a la función que cumplen estos compuestos en las distintas partes de la planta. En las flores, los fenoles y flavonoides totales son esenciales para atraer polinizadores, lo que incrementa su concentración en estas estructuras (Cabrera et al., 2017) reforzando su papel en la atracción de polinizadores y defensa. Por otro lado, las condiciones ambientales y el estrés también pueden inducir la producción de estos metabolitos secundarios, pero la acumulación de los fenoles y flavonoides son mayores en la parte de la

planta que se encarga de la reproducción (Flores et al., 2019). Así mismo los flavonoides son los responsables de darles el color vibrante a las flores, concluyendo que este papel ecológico puede llevar a una mayor biosíntesis del compuesto flavonoide a comparación de las hojas (AEFA, 2015).

En la tabla 6 se muestra el tamizaje fitoquímico del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Taraxacum fernandezianum* Dahlst, donde podemos resaltar la presencia abundante de compuestos fenólicos y flavonoides, y en cantidades moderadas aminoácidos y aminos, por otro lado, en la tabla 7 se encuentra el tamizaje fitoquímico en extracto hidroalcohólico de las flores de *Taraxacum fernandezianum* Dahlst observando el contenido de flavonoides con la calificación de abundante y moderado en compuestos fenólicos y aminoácidos. En los ensayos cualitativos mediante las pruebas de Shinoda y cloruro férrico indicaron la presencia positiva de los compuestos fenoles y flavonoides totales. La presencia de estos metabolitos en la composición química del *Taraxacum fernandezianum* Dahlst, indican que la propiedad de ser antioxidantes se debe a una acción sinérgica entre los dos tipos de metabolitos, por otro lado Lopez (2022) indica que los aminoácidos regulan el crecimiento y desarrollo de las plantas, este metabolito también ayuda a adaptarse a las condiciones adversas (Peñaranda, 2017). Mientras tanto las aminos le dan a la planta propiedades medicinales que combaten a los radicales libres y reducen inflamaciones, favorecen los procesos metabólicos que son beneficiosos tanto para la planta como para los consumidores humanos (Osorio, 2024). Espadero (2018) menciona que la extracción etanólica y metanólica arrastra gran cantidad de metabolitos secundarios, favoreciendo de esta manera el estudio del tamizaje fitoquímico.

Los resultados del presente estudio de investigación concuerdan con Jaramillo (2014), quien demostró la presencia de compuesto fenólicos en *Taraxacum officinale*. Vicharra & Castro (2017), trabajaron con el extracto alcohólico de *Taraxacum officinale*, identificando flavonoides, compuestos fenólicos y antraquinonas, señalando que estos compuestos son responsables de la actividad biológica. Cadillo (2020) realizó un extracto hidroalcohólico de *Luma chequen*, observando flavonoides, compuestos fenólicos, saponinas, antraquinonas, triterpenos y esteroides. Condoli (2019) también observó la presencia de triterpenos/esteroide, flavonoides, fenoles y alcaloides en un extracto atomizado de *Mustia mathewsii* Hook & Arn, el cual se determinó

mediante pruebas colorimétricas. De igual manera Valdez (2014), identificó la presencia de fenoles, flavonoides, cumarinas y alcaloides en *Baccharis salicifolia* R&P, mostrando que el estudio del tamizaje fitoquímico permite determinar de manera cualitativa la presencia de metabolitos secundarios. Ojeda et al. (2020), realizó el extracto blando en *Calendula officinalis*, encontrando taninos, fenoles y flavonoides, señalando que la presencia de los flavonoides son buenos indicativos de la capacidad de antioxidante.

Pérez et al. (2014) mencionan que los metabolitos secundarios son determinados por factores genéticos y ambientales, reportando variaciones intraespecíficas. La diversidad de los metabolitos se encuentran mayormente en los extractos alcohólicos (García et al., 2010), demostrando que es el solvente más usado en la extracción de distintas plantas, de igual manera (Espadero, 2018) señala que el extracto alcohólico es el mejor método para el estudio de los metabolitos secundarios, enfatizando que a partir del tercer día de maceración se obtiene una mayor eficacia para la determinación de los principios activos.

VI. CONCLUSIONES

1. La concentración de fenoles presentes en las hojas y flores de *Taraxacum fernandezianum* Dahlst “diente de león” utilizando el método de Folin-Ciocalteu, fueron de $16,9 \pm 0,2$ mg EAG/g y $18,7 \pm 0,5$ mg EAG/g respectivamente.
2. El contenido de flavonoides presentes en las hojas y flores de *Taraxacum fernandezianum* Dahlst “diente de león” fueron de $14,8 \pm 0,3$ mg EQ/g y $21,3 \pm 0,7$ mg EQ/g respectivamente, analizado por el método de Kostennikova Z.
3. En el tamizaje fitoquímico del extracto hidroalcohólico de hojas de *Taraxacum fernandezianum* Dahlst “diente de león” se encontró metabolitos secundarios tales como compuestos fenólicos y flavonoides en el nivel abundante y en el nivel moderado aminoácidos y aminos, en cambio en las flores tenemos en el nivel abundante a los flavonoides y moderado a compuestos fenólicos y aminoácidos.

VII. RECOMENDACIONES

- Realizar estudios de sobre los micro y macronutrientes de las flores de *Taraxacum fernandezianum* Dahlst “diente de león”.
- Realizar estudios sobre los distintos compuestos bioactivos determinando su importancia y acción farmacológica, puesto que a esta planta se le atribuyen propiedades benéficas para la salud humana.
- En futuros estudios realizar investigaciones usando el método electroquímico, ya que este usa concentraciones diluidas de ácidos y fenoles.

VIII. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Abarca, R., & Vera, P. (2018). Importancia biológica de los compuestos fenólicos. *Inventio*, 14(34), Article 34.
- AEFA. (2015). *Compuestos fenólicos para superar situaciones de estrés abiótico* | AEFA - Asociación Española de Fabricantes de Agronutrientes. <https://aeфа-agronutrientes.org/compuestos-fenolicos-para-superar-situaciones-de-estres-abiotico>
- Ahumada, A., Ortega, A., Chito, D., & Benítez, R. (2016). *Saponinas de quinoa (Chenopodium quinoa Willd.): Un subproducto con alto potencial biológico*. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/66601>
- Alarcón, C. (2019). *Alcaloide* [EcuRed]. <https://www.ecured.cu/Alcaloide>
- Aminoácidos. (2019). Grupo Ajinomoto Global Website - Comer Bien, Vivir Bien. <https://www.ajinomoto.com/amino-acids/20-amino-acids>
- Angaspilco, F., & Cárdenas, W. (2017). *Determinación de taninos y flavonoides del extracto acuoso de vainas de Caesalpinia spinosa (Molina) Kuntze "Taya" procedentes de las provincias de Jaén, Contumazá y Cajamarca*. <https://1library.co/document/q5ewoe3q-determinacion-flavonoides-extracto-caesalpinia-procedentes-provincias-contumaza-cajamarca.html>
- Aronés, M. R., Cárdenas-Landeo, E., Luna-Molero, H. R., Barbarán-Vilcatoma, S. M., Gómez-Quispe, M., Aronés-Jara, M. R., Cárdenas-Landeo, E., Luna-Molero, H. R., Barbarán-Vilcatoma, S. M., & Gómez-Quispe, M. (2022). Tamizaje fitoquímico, contenido de compuestos fenólicos y potencial antioxidante de trece plantas medicinales de los afloramientos rocosos del Bosque de Piedras de Huaraca en Perú. *Revista de la Sociedad Química del Perú*, 88(2), 165-179. <https://doi.org/10.37761/rsqp.v88i2.388>
- Bailón, E., & Zambrano, G. (2018). *Compuestos fenólicos de orégano (Oreganum vulgare) y jengibre (Zingiber officinale) encapsulados y su efecto en la conservación del queso fresco*.
- Ballón, P. (2017). *Caracterización y valor nutricional del diente de león (taraxacum officinale f. H. Wiggers.) en la cuenca baja del río mariño—Abancay*. <https://1library.co/document/yne1px1y-caracterizacion-nutricional-diente-taraxacum-officinale-wiggers-marino-abancay.html>
- Biolandes. (s. f.). *Hydroalcoholic extract / Mother tincture*. Biolandes. Recuperado 26 de septiembre de 2024, de

- <https://www.biolandes.com/lexique/hydroalcoholic-extract-mother-tincture/>
- Broca, H., & Tovar, S. (s. f.). *Diente de león Taraxacum officinale*. 2 pag.
- Cabrera, J. L., Jaramillo-Jaramillo, C., Dután-Torres, F., Cun-Carrión, J., García, P. A., & Rojas de Astudillo, L. (2017). Variación del contenido de alcaloides, fenoles, flavonoides y taninos en *Moringa oleifera* Lam. En función de su edad y altura. *Bioagro*, 29(1), 53-60.
- Cadillo, K. (2020). Polifenoles, flavonoides y actividad antioxidante del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Luma chequen* (Molina) A. Gray "Arrayan". *Repositorio de Tesis - UNMSM*.
<https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/15624>
- Cartaya, O., & Reynaldo, I. (2001). Reseña bibliográfica Flavonoides: Características químicas y aplicaciones. *Cultivos Tropicales*, 22(2), Article 2.
- Casamitjana, N. (2002). Glucósidos cardiotónicos: Acción y usos. *Farmacia profesional*, 16(4 (ABR)), 90-92.
- Casaverde, I. (2021). *Etnobotánica y fitoquímica de plantas medicinales del distrito de Ocros, provincia de Huamanga, Ayacucho 2017*.
<http://repositorio.unsch.edu.pe/handle/UNSCH/4493>
- Castañeda, R., & Miranda, A. (2018). Actividad analgésica y antiinflamatoria del extracto etanólico de la raíz de *Taraxacum officinale* Wigg "diente león" en ratones (*Mus musculus*). *Universidad Privada Norbert Wiener*.
<https://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/20.500.13053/1660>
- Castillo, B. E., Cajas Palacios, M. P., Montoya Vizuete, S. N., & Garcia Larreta, F. S. (2022). Actividad Antioxidante, Polifenoles Totales y Tamizaje Fitoquímico de Chilangua (*Eryngium Foetidum*). *RECIAMUC*, 6(3), 480-489. [https://doi.org/10.26820/reciamuc/6.\(3\).julio.2022.480-489](https://doi.org/10.26820/reciamuc/6.(3).julio.2022.480-489)
- Catalogue of Life. (2024). *Taraxacum fernandezianum* Dahlst.
<https://www.gbif.org/es/species/5393951>
- Cervilla, L. M., Blasco, B., Rios, J. J., Rosales, M. A., Sánchez-Rodríguez, E., Rubio-Wilhelmi, M. M., Romero, L., & Ruiz, J. M. (2012). Parameters Symptomatic for Boron Toxicity in Leaves of Tomato Plants. *Journal of Botany*, 2012(1), 726206. <https://doi.org/10.1155/2012/726206>
- Chacha, G. (2018). *Evaluación de la actividad antimicrobiana In Vitro de extracto hidroetanólico de las hojas de Taraxacum offiniale en Proteus spp* [masterThesis]. <https://dspace.uniandes.edu.ec/handle/123456789/8751>

- Colina, A. (2016). *Análisis fitoquímico, determinación cualitativa y cuantitativa de flavonoides y taninos, actividad antioxidante, antimicrobiana de las hojas de «Muehlenbeckia hastulata (J.E.Sm) I.M. Johnston» de la zona de Yucay (Cusco).*
- Conacyt. (2019). *Ciencia y Desarrollo.*
<https://www.cyd.conacyt.gob.mx/?p=articulo&id=227>
- Condoli, R. (2019). *Contenido de fenoles totales, flavonoides y actividad antioxidante del extracto atomizado de las hojas de Mutisia mathewsii Hook & Arn. "Chinchilcuma", Ayacucho—2018.*
<http://repositorio.unsch.edu.pe/handle/UNSCH/4409>
- Cuéllar, A., & Miranda, M. (2000). *Manual de prácticas de laboratorio. Farmacognosia y productos naturales | ISBN 978-959-07-1795-6—Libro.*
<https://isbn.cloud/9789590717956/manual-de-practicas-de-laboratorio-farmacognosia-y-productos-naturales/>
- Dahlst. (2023). *World Checklist of Vascular Plants (WCVP) –Version 12.* [Dataset]. Board of Trustees of the Royal Botanic Gardens, Kew.
<https://doi.org/10.34885/JDH2-DR22>
- Dewick, P. M. (2002). *Medicinal Natural Products: A Biosynthetic Approach.* John Wiley & Sons.
- Domínguez, E., Silva, F., Domínguez, E., & Silva, F. (2021). *Taraxacum gilliesii Hook. & Arn. (Asteraceae), nuevo registro para su área de distribución en Chile. Anales del Instituto de la Patagonia, 49.*
<https://doi.org/10.22352/alp202149007>
- Espadero, S. (2018). *Comparación de la capacidad antioxidante de cuatro metabolitos secundarios presentes en Taraxacum officinale (diente de león) frente a N- acetil cisteína un antioxidante comercial.*
- Favari, L., Arce, C., Ortíz, J., Pablo, S., Soto, C., & Meléndez-Camargo, M. E. (2013). Efectos hepatoprotector y antioxidante de *Taraxacum officinale* en el daño hepático agudo inducido por el tetracloruro de carbono en la rata. *Revista mexicana de ciencias farmacéuticas, 44(4), 53-61.*
- Flavonoides. (s. f.). Fundación CANNA. Recuperado 26 de septiembre de 2024, de <https://www.fundacion-canna.es/flavonoides>
- Flores, J., López, B., Hernández, D., & Guzmán, S. (2019). *Caracterización fenólica y capacidad antioxidante de plantas de uso medicinal. 4.*

- Galán, A., Perea, E., Quino, J., Torres Marquina, I., & Vicente Orellana, J. (2018). Novedades corológicas de *Taraxacum* F.H. Wigg. (Asteraceae) para la flora de Argentina, Colombia y Perú. *Acta Botanica Malacitana*, 43, 117-123. <https://doi.org/10.24310/abm.v43i0.3455>
- García, E., Fernández, I., & Fuentes, A. (s. f.). *Determinacion de polifenoles totales por el metodo de Folin-Ciocalteu*.
- García, F., Sánchez, A., Ibáñez, J., Martínez, F., & Moran, A. (1998). *Disacárido* [Aula Virtual de Biología]. Glúcidos. <https://www.um.es/molecula/gluci04.htm>
- García, Y., Arias, L., Espinosa, R. H., & Almeida, M. (2010). *Tamizaje fitoquímico de los extractos alcohólico, etéreo y acuoso de las hojas, tallos y flores de la Helychrysum bracteatum*.
- Gimeno, J. M. (2000). *Diente de León Taraxacum officinale Weber*. 4 pag.
- González, M., Visioli, F., & Rodriguez, A. (2012). Diverse biological activities of dandelion. *Nutrition Reviews*, 70(9), 534-547. <https://doi.org/10.1111/j.1753-4887.2012.00509.x>
- Guerrero, N. (2014). *"Caracterización fitoquímica y actividad biológica de Oryctanthus Spicatus (Loranthaceae)"* [bachelorThesis]. <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/7084>
- Halliwell, B. (2006). Reactive Species and Antioxidants. Redox Biology Is a Fundamental Theme of Aerobic Life. *Plant Physiology*, 141(2), 312-322. <https://doi.org/10.1104/pp.106.077073>
- Haminiuk, C. W. I., Maciel, G. M., Plata-Oviedo, M. S. V., & Peralta, R. M. (2012). Phenolic compounds in fruits – an overview. *International Journal of Food Science & Technology*, 47(10), 2023-2044. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2012.03067.x>
- Hernández, J. (2019). *Aminas* [EcuRed]. <https://www.ecured.cu/Aminas>
- Hernández, R. (2014). *Aminas*. <https://slideplayer.es/slide/144160/>
- Hernández, S., Marino, L., Isern, D., Coria, I., & Irurzun, I. (2019). *Flavonoides: Aplicaciones medicinales e industriales*.
- Holgado, M., Aranzabal, R., Acurio, J., Atausinche, H., Cuba, A., Vargas, J., Nauray, W., Mamani, M., Lazarte, R., García, K., Farfán, W., & Kancha, C. (2015). *Determinación y analisis quimico de Taraxacum «DIENTE DE LEÓN»*. 6 pag.

- Jácome, H. (2017). *Efecto del extracto de diente de león (Taraxacum officinale), sobre el comportamiento productivo y enzimas hepáticas séricas en pollos de engorde.*
- Jaramillo, A. (2014). *Evaluación de la relación del contenido de fenoles determinados por dos técnicas analíticas con su capacidad citotóxica en doce especies vegetales de ecuador.* Universidad Técnica de Machala.
- Jiménez, D., Marín, P., Rangel, C., Salazar, N., Wrobel, K., & Corrales, A. (2022). Determinación de compuestos fenólicos y capacidad antioxidante en plántulas de girasol expuestas a Cr (VI) y/o Trichoderma harzianum. *JÓVENES EN LA CIENCIA*, 16.
<https://www.jovenesenlaciencia.ugto.mx/index.php/jovenesenlaciencia/article/view/3815>
- León, J. (2012). *Efecto Hipoglucemiante del Extracto de las Hojas de Frutipan (Artocarpus altilis), en Ratas (Rattus norvegicus) con Hiperglicemia Inducida.* [bachelorThesis, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo].
<https://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/1594>
- Lock, O. (1994). *Investigación fitoquímica: Métodos en el estudio de productos naturales.* Pontificia Universidad Católica del Perú. Departamento de Ciencias. <https://repositorio.pucp.edu.pe/index/handle/123456789/181719>
- Lopez, L. (2022, septiembre 19). Aminoácidos para plantas: Cuándo y cómo aplicarlos. *Certis Belchim*. <https://certisbelchim.es/aminoacidos-para-plantas-cuando-y-como-aplicarlos-2/>
- Lujano, E., Manganiello, L., Contento, A., & Ríos, Á. (2019). Identificación y cuantificación de (+)—Catequinas y Procianidinas en cacao procedente de Ocumare de la Costa, Venezuela. *Revista INGENIERÍA UC*, 26(2), 192-201.
- Malpartida, R. (2022). Diente De León (Taraxacum Officinale) con Propiedades Medicinales: Revisión Sistemática. *Alpha Centauri*, 3(1), Article 1.
<https://doi.org/10.47422/ac.v3i1.64>
- Martin, D. (2018). Los Compuestos Fenólicos, Un Acercamiento A Su Biosíntesis, Síntesis Y Actividad Biológica. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 9(1), 81-104. <https://doi.org/10.22490/21456453.1968>
- Martinez, A. (2020). *Estructura química de la antraquinona natural endocrocina.* ResearchGate.

- https://www.researchgate.net/figure/Figura-219-estructura-quimica-de-la-antraquinona-natural-endocrocina_fig11_343609844
- Martínez, S., González-Gallego, J., & Culebras, J. M. (2002). Los flavonoides: Propiedades y acciones antioxidantes. *Nutr. Hosp.*
<http://www.nutricionhospitalaria.com/pdf/3338.pdf>
- Meneses, J., Soto, R., Espinosa, T., & Ramírez, M. (2008). Optimización del proceso de extracción de flavonoides de flor de manzanilla (*Matricaria recutita* L.). *Agrociencia*, 42(4), 425-433.
- Morales, A., & Castro, A. (2017). *Polifenoles y actividad antioxidante del extracto alcohólico de Taraxacum officinale*. (Vol. 14).
- Moreno, R., & Morales, A. (2019). *Cuantificación de hierro en músculo de Cavia porcellus (cuy) de las razas Andina, Perú e Inti PDF Online*. Tesis del Perú.
<https://www.tesisdelperu.com/cuantificacion-de-hierro-en-musculo-de-cavia-porcellus-cuy-de-las-razas-andina-peru-e-inti-2996466>
- Ojeda, C. M., Ramos, D. A., & Núñez, I. C. (2020). Cuantificación de fenoles y flavonoides totales en un extracto blando de flores de *Calendula officinalis* Linn. *Orange Journal*, 2(3), Article 3. <https://doi.org/10.46502/issn.2710-995X/2020.3.02>
- Ortega, A., López, A., & Gonzales, B. (2016). *Determinación del contenido de compuestos fenólicos presentes en extractos alcohólicos de semillas de chia (Salvia hispánica L.)*. <http://eprints.uanl.mx/23785/1/85.pdf>
- Osorio, M. J. A. (2024, marzo 13). Diente de león: Para qué sirve y cómo tomarlo. *Blogs MAPFRE*.
<https://www.salud.mapfre.es/cuerpo-y-ente/naturopatia/diente-de-leon-un-aliado-del-higado-y-el-rinon/>
- Peñaranda, I. (2017, mayo 29). Función de los aminoácidos en plantas. *Metroflor*.
<https://www.metroflorcolombia.com/funcion-de-los-aminoacidos-en-plantas/>
- Pérez, E., Ettiene, G., Marín, M., Casassa, A., Silva, N., Raga, J., González, C., Sandoval, L., & Medina, D. (2014). Determinación de fenoles y flavonoides totales en hojas de guayabo (*Psidium guajava* L.). *Rev. Fac. Agron.*
- Pozo, G. (2014). *Uso de las plantas medicinales en la comunidad del Cantón Yacuambi durante el periodo Julio-Diciembre 2011* [bachelorThesis].
<http://dspace.utpl.edu.ec/jspui/handle/123456789/6523>

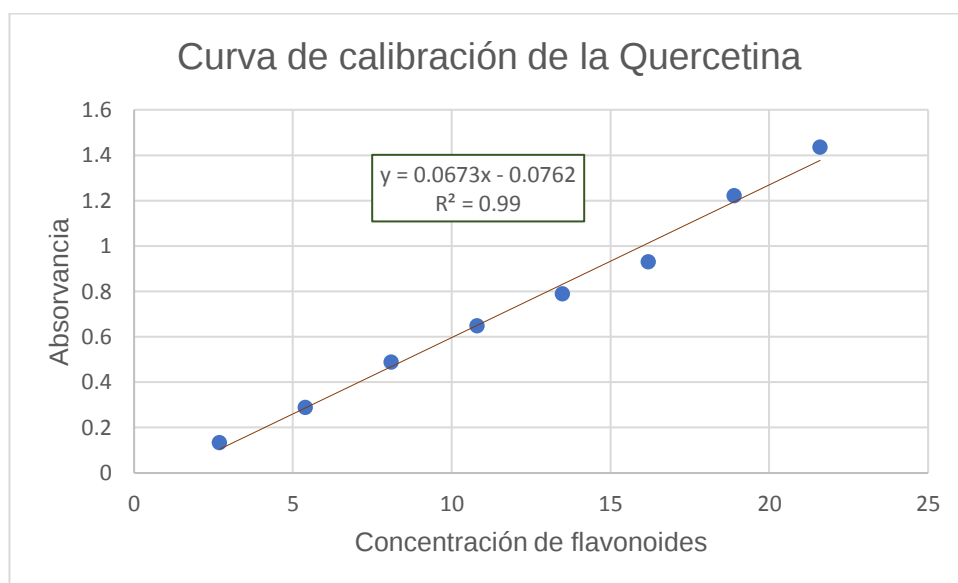
- Rodríguez, J. M., Menéndez López, J. R., & Trujillo López, Y. (2001). Radicales libres en la biomedicina y estrés oxidativo. *Revista Cubana de Medicina Militar*, 30(1), 15-20.
- Rojas, C. (2019). *Polifenoles totales y capacidad antioxidante en el extracto acuoso e hidroalcohólico de la corteza de ubos colorado (Spondias mombin L.) en tres edades*.
- Sánchez, F., & Garcia. (2022). *Fitoquímica*.
- Skottsberg, C. (1920). *The Natural history of Juan Fernandez and Easter Island: Vol. v.2, pt.1-3*. Almqvist & Wiksells Boktryckeri.
<https://ia800201.us.archive.org/33/items/naturalhistoryof213skot/naturalhistoryof213skot.pdf>
- Tello, J. M. (2018). *Estudio del potencial antiinflamatorio y citóxico del extracto acuoso de hojas de diente de león (Taraxacum officinale)* [bachelorThesis, Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos. Carrera de Ingeniería Bioquímica].
<https://repositorio.uta.edu.ec:8443/jspui/handle/123456789/27502>
- Valdez, R. (2014). *Contenido de fenoles totales y flavonoides totales en Oenothera rosea Ait «yawar suqu», Baccharis salicifolia R&P «chilca» y Piper elongatum Vahl «matico». Ayacucho-2014*.
<http://repositorio.unsch.edu.pe/handle/UNSCH/4132>
- Vargas, C. (2020). *Determinación y cuantificación de compuestos fenólicos en flores de Taraxacum officinale, mediante HPLC-DAD-MS y ensayos colorimétricos UV-VIS*. <http://hdl.handle.net/1992/53951>
- Venancio, C., Pérez, C., & Ibarra, E. (2021). *Cumarinas: Metabolitos secundarios de amplia actividad en plantas*. <https://inecol.mx/inecol/index.php/es/2013-06-05-10-34-10/17-ciencia-hoy/1311-cumarinas-metabolitos-secundarios-de-amplia-actividad-en-plantas>
- Vera, G. (2011). RESINAS: Resina Pináceas Y otro tipo de resinas. *RESINAS*.
<http://ginnavera11-7.blogspot.com/p/resina-de-pinaceas-o-de-pino.html>
- Vermerris, W., & Nicholson, R. (2007). *Phenolic Compound Biochemistry*. Springer Science & Business Media.
- Vicharra, A., & Castro, A. (2017). *Polifenoles y actividad antioxidante del extracto alcohólico de Taraxacum officinale*. 14(1), 25-35.
- Viña, S. (2013). *Definición y propiedades generales*.
https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/112803/CONICET_Digital_

IX. ANEXOS

Anexo 1. Concentración de flavonoides y absorbancia para la curva de calibración.

Concentración de flavonoides (mg EQ/g)	Absorbancias
2,7	0,132
5,4	0,288
8,1	0,487
10,8	0,647
13,5	0,789
16,2	0,930
18,9	1,221
21,6	1,435

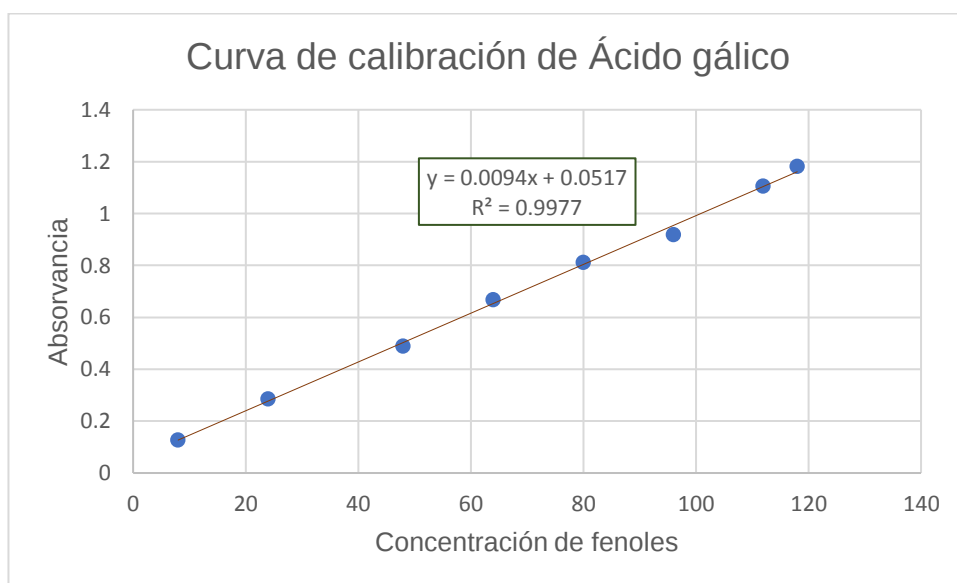
Anexo 2. Curva de calibración de la concentración de flavonoides (mg EQ/g) y absorbancias.



Anexo 3. Concentración de fenoles y absorbancia para la curva de calibración.

Concentración de fenoles (mg EAG/g)	Absorbancias
8	0,127
24	0,285
48	0,488
64	0,668
80	0,812
96	0,918
112	1,105
118	1,181

Anexo 4. Curva de calibración de la concentración de fenoles (mg EAG/g) y absorbancias.



Anexo 5. Porcentaje de humedad de las hojas de *Taraxacum fernandezianum* Dahlst “diente de león”.

	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Promedio
Peso fresco	3,576 g	3,122 g	3,451 g	3,383 g
Peso seco	0,4857 g	0,4908 g	0,5016 g	0,497 g
% Humedad	86,42 %	84,28 %	85,47 %	85,39 %

Anexo 6. Porcentaje de humedad de las flores de *Taraxacum fernandezianum* Dahlst “diente de león”.

	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Promedio
Peso fresco	1,682 g	1,566 g	1,429 g	1,559 g
Peso seco	0,2316 g	0,2353 g	0,2354 g	0,2341 g
% Humedad	86,23 %	84,97 %	83,53 %	84,98 %

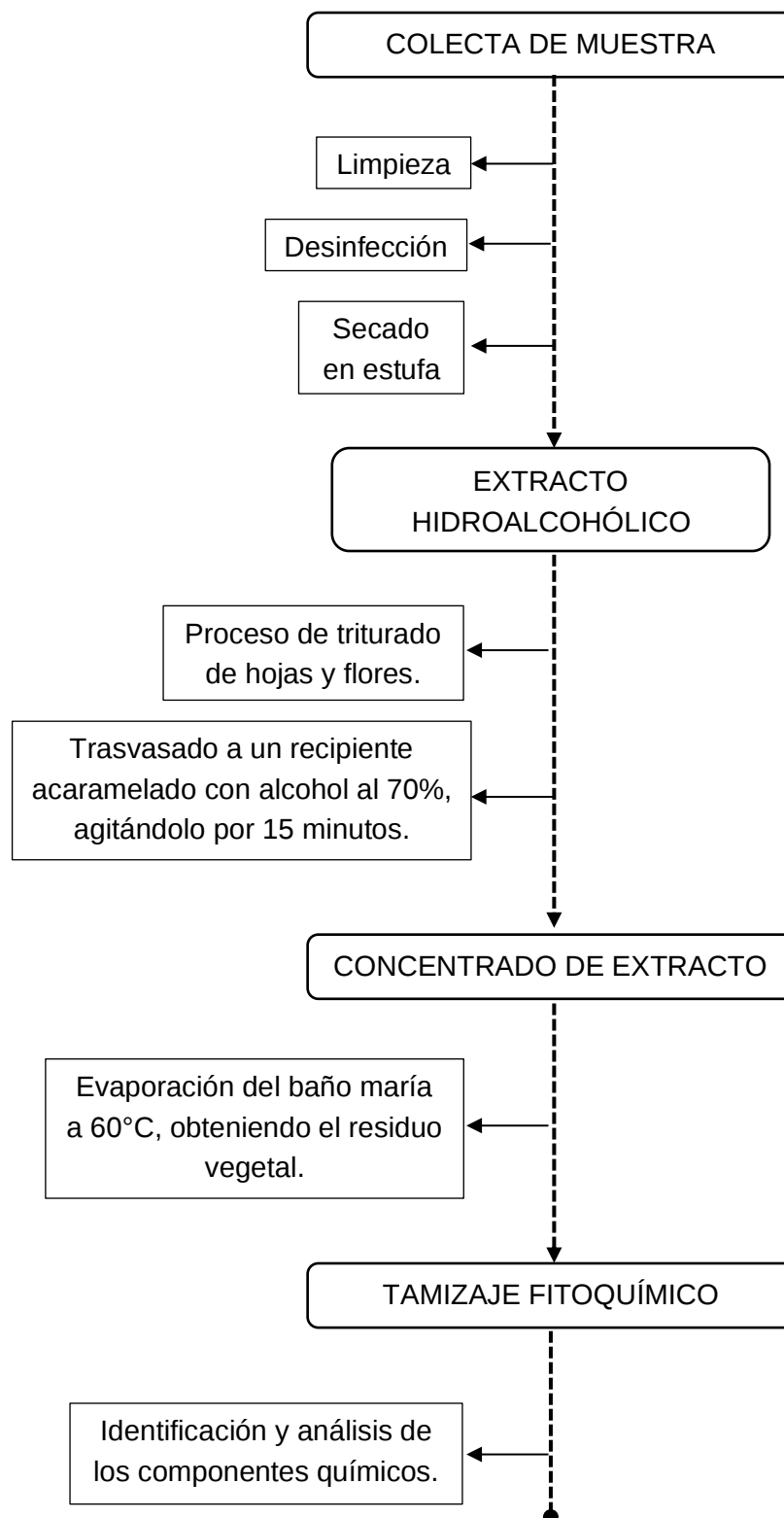
Anexo 7. Prueba de solubilidad del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Taraxacum fernandezianum* Dahlst “diente de león”.

Parámetro	Ensayos	Resultados
Solubilidad	Cloroformo	Poco soluble
	Metanol	Poco soluble
	Alcohol	Soluble

Anexo 8. Prueba de solubilidad del extracto hidroalcohólico de las flores de *Taraxacum fernandezianum* Dahlst “diente de león”.

Parámetro	Ensayos	Resultados
Solubilidad	Cloroformo	Poco soluble
	Metanol	No soluble
	Alcohol	Soluble

Anexo 9. Gráfico de la metodología de la preparación del extracto hidroalcohólico de las hojas y flores de *Taraxacum fernandezianum* Dahlst “diente de león”.



Anexo 10. Muestra vegetal de *Taraxacum fernandezianum* Dahlst “diente de león”.



Anexo 11. Constancia de identificación taxonómica de *Taraxacum fernandezianum* Dahlst “diente de león”.



“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

CONSTANCIA N° 053-USM-MHN-2024

LA JEFA DEL HERBARIO SAN MARCOS (USM) DEL MUSEO DE HISTORIA NATURAL, DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS, DEJA CONSTANCIA QUE:

La muestra vegetal (fértil) recibida de **Noemi Alicia Nuñez Achalma**, egresada de pregrado de la Universidad Nacional de San Cristobal de Huamanga ha sido estudiada y clasificada como: *Taraxacum fernandezianum* Dahlst. y tiene la siguiente posición taxonómica, según el Sistema de Clasificación APG IV (2016).

ORDEN : Asterales

FAMILIA : Asteraceae

GÉNERO : *Taraxacum*

ESPECIE : *Taraxacum fernandezianum* Dahlst.

Nombre vulgar: “Diente de león”

Procedencia: Campos de INIA - Ayacucho, distrito de Andres Avelino Cáseres Dorregaray, región de Ayacucho

Determinado por: MSc. Hamilton Beltrán Santiago.

Se extiende la presente constancia a solicitud de la parte interesada, para los fines que estime conveniente.

Lima, 19 de marzo de 2024

Dra. Joaquina Albán Castillo

JEFA DEL HERBARIO SAN MARCOS (USM)

Av. Arenales 1256, Jesús María, Lima, Perú
Código postal Lima 15072

Celular: +51 947 245 652
Lunes a Viernes 8:00 - 15:45

e-mail: herbariousm@unmsm.edu.pe
<https://museohn.unmsm.edu.pe/herbario.html>

Anexo 12. Limpieza de la muestra vegetal *Taraxacum fernandezianum* Dahlst “diente de león”.



Anexo 13. Secado en la estufa a temperatura de 40°C de la muestra vegetal *Taraxacum fernandezianum* Dahlst “diente de león”.



Anexo 14. Proceso de trituración de hojas y flores de *Taraxacum fernandezianum* Dahlst “diente de león”.



Anexo 15. Residuo de peso constante de hojas y flores de *Taraxacum fernandezianum* Dahlst “diente de león”.



Anexo 16. Preparado de la solución patrón de ácido gálico para la curva de calibración de fenoles totales.



Anexo 17. Preparado de la solución patrón de quercetina para la curva de calibración de flavonoides totales.



Anexo 18. Flujograma para la cuantificación de fenoles totales de flores y hojas de *Taraxacum fernandezianum* Dahlst “diente de león” por el método Folin-Ciocalteu.



Se pesó 1 mg del extracto hidroalcohólico, luego se enrazó con etanol.



Se tomó 1 ml de la disolución y se agregó 3,5 ml del reactivo folin Ciocalteu, dejándolo reposar por 5'.



Se añadió 3,5 ml de carbonato de sodio al 20%

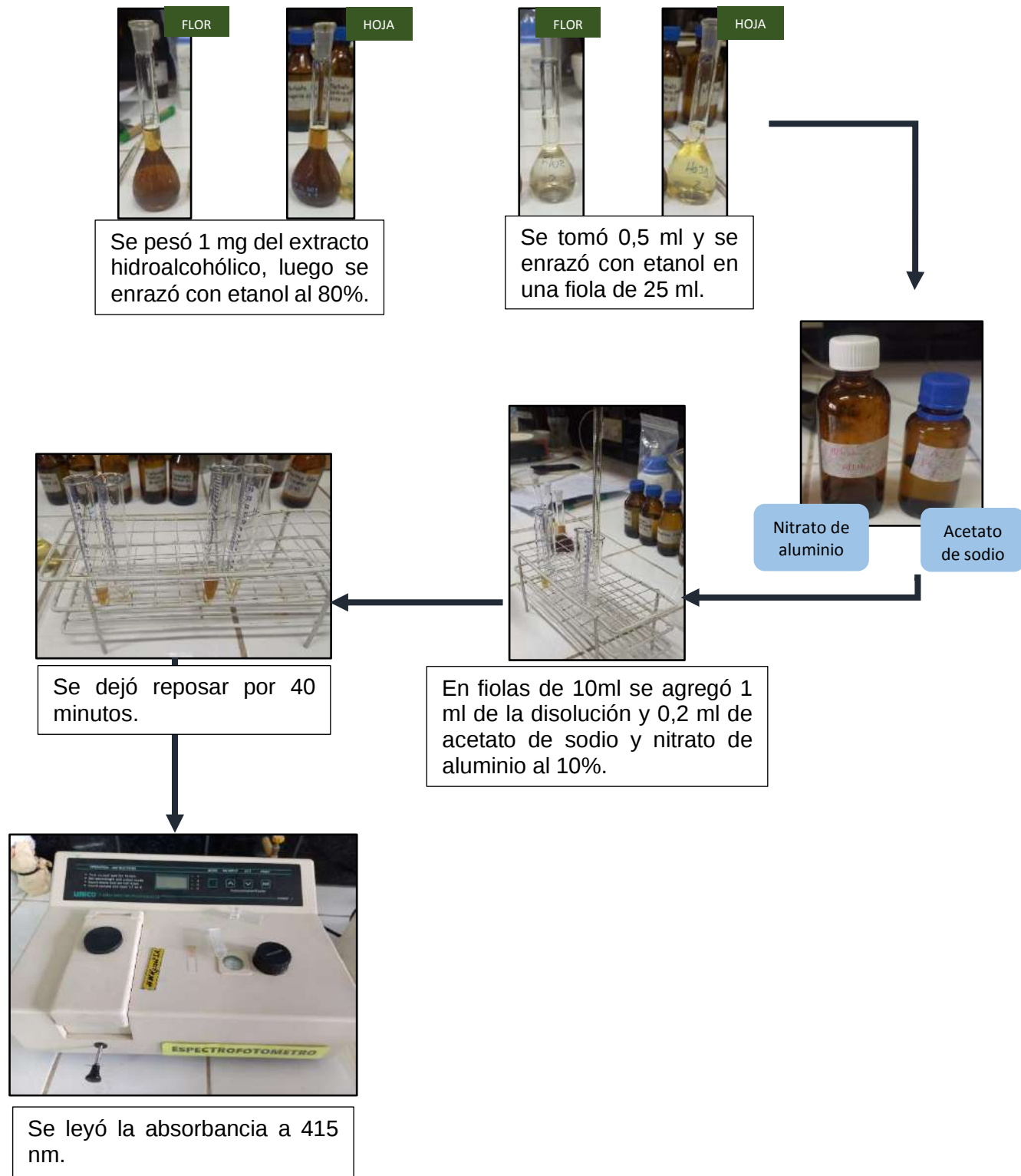


Se realizó la lectura a una absorbancia de 760nm.



Se agitó y dejó reposar por 1 hora a temperatura ambiente.

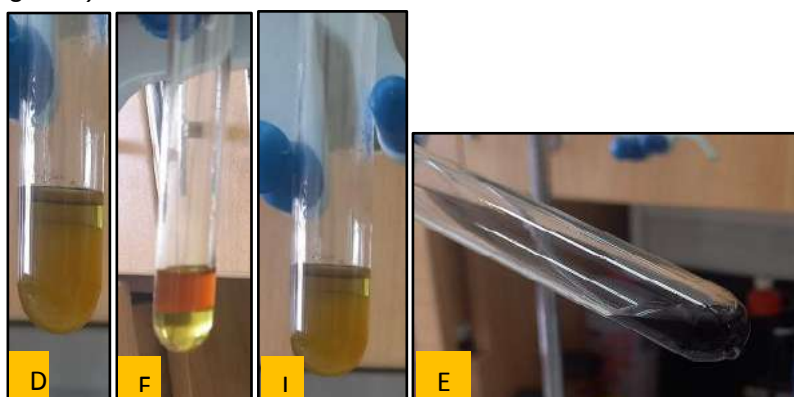
Anexo 19. Flujograma para la cuantificación de flavonoides totales de flores y hojas de *Taraxacum fernandezianum* Dahlst “diente de león” por el método Kostennikova Z.



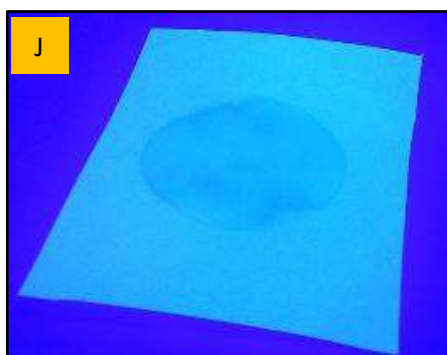
Anexo 20. Resultados del tamizaje fitoquímico del extracto hidroalcohólico de hojas de *Taraxacum fernandezianum* Dahlst “diente de león”.



Tubos.- a: Cloruro férrico (positivo), b: Baljet (positivo), c: Kedde (negativo), d: Shinoda (positivo), e: Ninhidrina (positivo), f: Borntrager (positivo), g: Dragendorff (positivo), h: Benedict (positivo), i: Liebermann-Buchard (negativo).

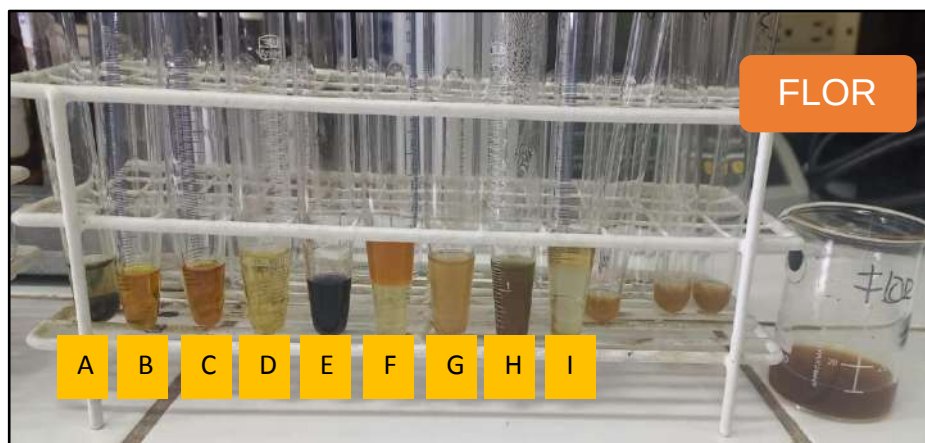


Tubos: d-Shinoda (positivo), f-Borntrager (positivo), i-Liebermann-Buchard (negativo), e-Ninhidrina (positivo).

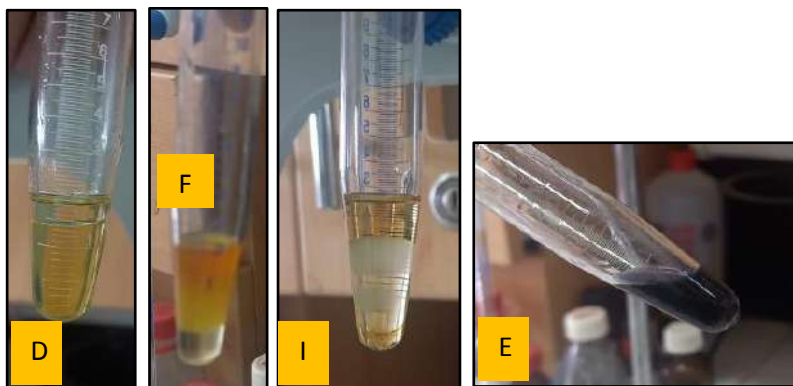


Ensayo de catequinas (negativo), observado en luz UV.

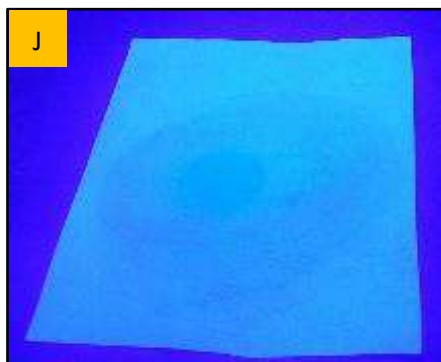
Anexo 21. Resultados del tamizaje fitoquímico del extracto hidroalcohólico de flores de *Taraxacum fernandezianum* Dahlst “diente de león”.



Tubos.- a: Cloruro férrico (positivo), b: Baljet (negativo), c: Kedde (negativo), d: Shinoda (positivo), e: Ninhidrina (positivo), f: Borntrager (negativo), g: Mayer (negativo), h: Benedict (positivo), i: Liebermann-Buchard (negativo).

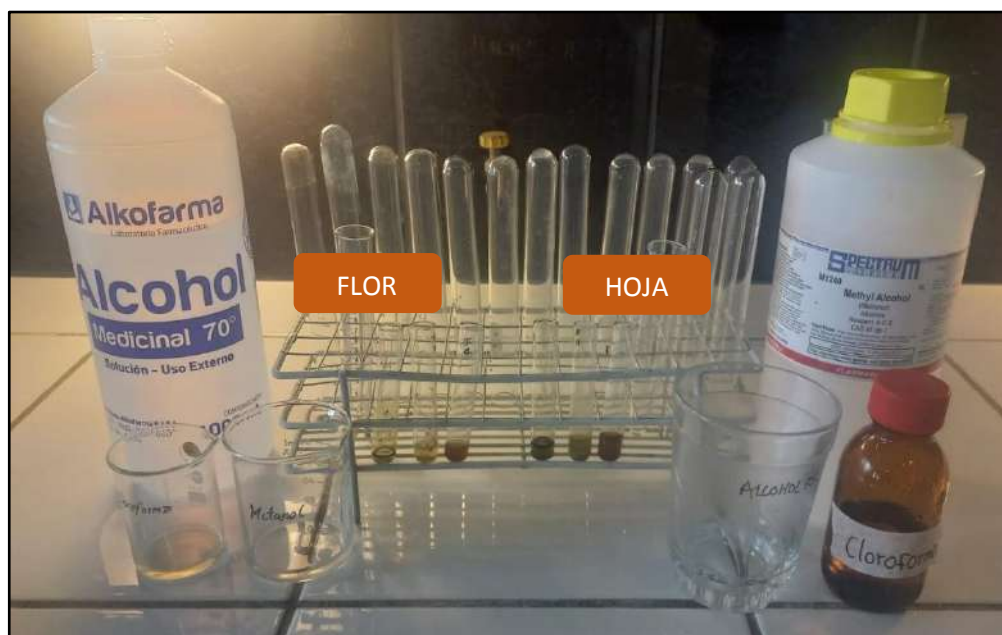


Tubos: d-Shinoda (positivo), f-Borntrager (negativo), i-Liebermann-Buchard (negativo), e-Ninhidrina (positivo).



Ensayo de catequinas (negativo), observado en luz UV.

Anexo 22. Resultados de la prueba de solubilidad del extracto hidroalcohólico de las hojas y flores de *Taraxacum fernandezianum* Dahlst “diente de león”.



Anexo 23. Matriz de consistencia.

TITULO	PROBLEMA	OBJETIVOS	MARCO TEÓRICO	VARIABLE E INDICADORES	METODOLOGÍA
Cuantificación de fenoles y flavonoides totales en extracto hidroalcohólico de hojas y flores de <i>Taraxacum fernandezianum</i> Dahlst “diente de león” Ayacucho-2024	¿Cuál es el contenido de fenoles y flavonoides totales en extracto hidroalcohólico de hojas y flores de <i>Taraxacum fernandezianum</i> Dahlst “diente de león”?	Objetivos generales - Cuantificar el contenido de fenoles y flavonoides totales en extracto hidroalcohólico de hojas y flores de <i>Taraxacum fernandezianum</i> Dahlst “diente de león”. Objetivos específicos - Determinar el contenido de fenoles totales en hojas y flores de <i>Taraxacum fernandezianum</i> Dahlst “diente de león”. - Determinar el contenido de flavonoides totales en hojas y flores de <i>Taraxacum fernandezianum</i> Dahlst “diente de león”. - Realizar el tamizaje fitoquímico del extracto hidroalcohólico de las hojas y flores de <i>Taraxacum fernandezianum</i> Dahlst “diente de león”.	Antecedentes - Internacionales. - Nacionales. - Locales. Fundamento teórico - <i>Taraxacum fernandezianum</i> Dahlst “diente de león” - Clasificación sistemática de <i>Taraxacum fernandezianum</i> Dahlst “diente de león” - Descripción botánica. - Composición química. - Principios activos de las plantas. - Fenoles. - Flavonoides totales. - Tamizaje fitoquímico. - Método de Folin-Ciocalteu. - Método de Kostennikova Z.	Variable - Concentración de fenoles y flavonoides totales en hojas y flores de <i>Taraxacum fernandezianum</i> Dahlst. Indicador - mg/g.	Tipo y diseño de investigación Descriptivo. Definición de la muestra - Población: Plantas de <i>Taraxacum fernandezianum</i> Dahlst “diente de león” que se encuentran en el distrito de Andrés Avelino Cáceres Dorregaray, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho. - Muestra: 1.5 kg de hojas y flores de <i>Taraxacum fernandezianum</i> Dahlst “diente de león”. Metodología - Limpieza y preparación de las muestras. - Preparación del extracto hidroalcohólico de las muestras. - Determinación de fenoles totales por el método de Folin-Ciocalteu. - Cuantificación de flavonoides totales por el método de Kostennikova Z. - Tamizaje fitoquímico. Análisis estadístico - El promedio se expresó usando la estadística descriptiva por el Programa SSPS versión 26.

**UNSCH****FACULTAD DE
CIENCIAS BIOLÓGICAS**

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS
Bach. Noemi Alicia NUÑEZ ACHALMA
RESOLUCIÓN DECANAL N° 499-2024-UNSCH-FCB-D

En la ciudad de Ayacucho, siendo las cuatro de la tarde del día viernes veintinueve de noviembre del año dos mil veinticuatro; se reunieron los miembros del Jurado Evaluador en el Auditorio de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, participando como Presidente el Dr. Saturnino Martín TENORIO BAUTISTA, Mg. Miriam MORENO HINOJOSA (Miembro – Jurado), Mg. Reynán CÓNDOR ALARCÓN (Miembro – Jurado), Blga. Roxana Karen CARHUAZ CONDORI (Miembro – Jurado), Dr. Raúl Antonio MAMANI AYCACHI (Miembro – Asesor); actuando como Secretario Docente el Mg. Luis Uriel MOSCOSO GARCÍA; para presenciar la sustentación de tesis titulado: **Cuantificación de fenoles y flavonoides totales en extracto hidroalcohólico de hojas y flores de *Taraxacum fernandezianum* Dahlst “diente de león” Ayacucho-2024**. Presentado por la **Bach. Noemi Alicia NUÑEZ ACHALMA**; el presidente luego de verificar la documentación presentada, indicó al secretario docente dar lectura a la documentación generada que refrenda el presente acto académico, luego de ello dispuso el inicio del acto de sustentación, indicando a la sustentante que dispone de cuarenta y cinco minutos para exponer su trabajo de investigación tal como establece el Reglamento de Grados y Títulos de la Escuela Profesional de Biología de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Culminada la exposición, el presidente invitó a cada uno de los Miembros del Jurado a participar con sus observaciones, sugerencias y preguntas al sustentante. Culminada esta etapa, el presidente invitó a la sustentante y al público asistente a abandonar momentáneamente el Auditorio de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga para que los miembros del jurado evaluador puedan realizar las deliberaciones y calificaciones; cuyos resultados son los que se consignan a continuación:

Miembros del Jurado Evaluador	Exposición	Respuesta/preguntas	Promedio
Mg. Miriam MORENO HINOJOSA	17	16	17
Mg. Reynán CÓNDOR ALARCÓN	17	16	17
Blga. Roxana Karen CARHUAZ CONDORI	17	16	17
		PROMEDIO	17

La sustentante alcanzó el promedio de 17 aprobatorio. Acto seguido, el presidente autorizó el ingreso de la sustentante y el público al Auditorio de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga dando a conocer los resultados e indicando que de este modo se da por finalizado el presente acto académico, siendo las seis de la tarde con quince minutos; firmando al pie del presente en señal de conformidad.


Dr. Saturnino Martín TENORIO BAUTISTA
Presidente


Mg. Miriam MORENO HINOJOSA
Miembro - Jurado


Mg. Reynán CÓNDOR ALARCÓN
Miembro - Jurado


Blga. Roxana Karen CARHUAZ CONDORI
Miembro - Jurado


Dr. Raúl Antonio MAMANI AYCACHI
Miembro - Asesor


Mg. Luis Uriel MOSCOSO GARCÍA
Secretario - Docente



FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA

DECANATURA - ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE TESIS

Nº 004-2025-FCB-D

Yo, FIDEL RODOLFO MUJICA LENGUA, Director de la Escuela Profesional de Biología de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga; autoridad encargada de verificar la tesis titulada: **Cuantificación de fenoles y flavonoides totales en extracto hidroalcohólico de hojas y flores de *Taraxacum fernandezianum* Dahlst “diente de león” Ayacucho-2024**, por NOEMI ALICIA NUÑEZ ACHALMA; he constatado por medio del uso de la herramienta TURNITIN, procesado CON DEPÓSITO, una similitud de 14%, grado de coincidencia, menor a lo que determina la ausencia de plagio definido por el Reglamento de Originalidad de Trabajos de Investigación de la UNSCH, aprobado con Resolución del Consejo Universitario Nº 039-2021-UNSCH-CU.

En consecuencia, la tesis cumple con las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Se acompaña el INFORME FINAL DE TURNITIN correspondiente.

Ayacucho, 06 de marzo de 2025.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
Escuela Profesional de Biología
Dr. Fidel R. Mujica Lengua
DIRECTOR

Cuantificación de fenoles y flavonoides totales en extracto hidroalcohólico de hojas y flores de *Taraxacum fernandezianum* Dahlst “diente de león” Ayacucho-2024

por NOEMI ALICIA NUÑEZ ACHALMA

Fecha de entrega: 05-mar-2025 05:41p.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2606382933

Nombre del archivo: NU_EZ_ACHALMA-_Noemi_Alicia-_pregrado-2024_TURNITIN_1.pdf (598.49K)

Total de palabras: 8771

Total de caracteres: 48402

Cuantificación de fenoles y flavonoides totales en extracto hidroalcohólico de hojas y flores de Taraxacum fernandezianum Dahlst “diente de león” Ayacucho-2024

INFORME DE ORIGINALIDAD

14%	14%	4%	7%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga	7%
	Trabajo del estudiante	
2	hdl.handle.net	4%
	Fuente de Internet	
3	revistas.cientifica.edu.pe	3%
	Fuente de Internet	

Excluir citas	Activo	Excluir coincidencias	< 30 words
Excluir bibliografía	Activo		