

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL
DE HUAMANGA**

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA



TESIS:

**Contenido de glicósidos, taninos y alcaloides totales en
extracto hidroalcohólico de *Munnozia hastifolia* (Puepp.) H.
Rob & Brettell, “hoja de murciélago”, Ayacucho - 2025**

Para optar el título profesional de:
BIÓLOGA, ESPECIALIDAD: MICROBIOLOGÍA

PRESENTADO POR:

Bach. Liz Clidy GUIZADO GONZALES

ASESOR:

Dr. Raúl Antonio MAMANI AYCACHI

AYACUCHO - PERÚ

2026

A Dios por darme fortaleza. A mis padres y hermanos, por su amor y apoyo incondicional durante este proceso.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, mi *Alma Mater*, formadora de profesionales íntegros, por haberme brindado la oportunidad de alcanzar mi formación profesional

A la Facultad de Ciencias Biológicas, a la Escuela Profesional de Biología, y a su plana docente, por su contribución en mi formación académica y profesional.

A mi asesor, el Dr. Raúl Antonio Mamani Aycachi, por su compromiso y apoyo en las diferentes etapas del proceso de la investigación, lo cual hizo posible su elaboración y culminación.

A los miembros del jurado evaluador, por su disposición, apoyo y contribución en la revisión, corrección y mejora de la presente investigación.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
ÍNDICE GENERAL	iv
ÍNDICE DE TABLAS	vi
ÍNDICE DE FIGURA	vii
ÍNDICE DE ANEXOS	viii
RESUMEN	x
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	4
2.1. Antecedentes	4
2.1.1. Antecedentes internacionales	4
2.1.2. Antecedentes nacionales	8
2.2. Bases teóricas	10
2.2.1. Glicósidos	10
2.2.2. Taninos	12
2.2.3. Alcaloides	13
2.2.4. <i>Munnozia hastifolia</i> “hoja de murciélago”	14
2.2.5. Determinación de glicósidos totales por el método de Singh et al. (2015)	17
2.2.6. Determinación de taninos totales por el método Folin - Ciocalteu	17
2.2.7. Determinación de alcaloides totales por el método Bouchardat	17
III. MATERIALES Y MÉTODOS	18
3.1. Lugar de estudio	18
3.1.1. Ubicación política	18
3.1.2. Ubicación geográfica	18
3.2. Tipo de investigación	18
3.3. Población y muestra	18
3.3.1. Población	18
3.3.2. Muestra	18
3.4. Metodología y recolección de muestra	19
3.4.1. Recolección de muestra	19
3.4.2. Preparación de muestra	19

3.4.3. Extracto hidroalcohólico	19
3.4.4. Cuantificación de glicósidos totales por el método de Singh et al. (2015)	19
3.4.5. Cuantificación de taninos totales por el método Folin-Ciocalteu	20
3.4.6. Cuantificación de alcaloides totales por el método Bouchardat	22
3.5. Diseño estadístico	23
IV. RESULTADOS	24
V. DISCUSIÓN	29
VI. CONCLUSIONES	33
VII. RECOMENDACIONES	34
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	35
ANEXOS	40

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Taxonomía de <i>Munnozia hastifolia</i> “hoja de murciélago”.	15
Tabla 2. Contenido de glicósidos totales en extracto hidroalcohólico de hojas y tallos de <i>Munnozia hastifolia</i> (Puepp.) H. Rob & Brettell, “hoja de murciélago”, Ayacucho-2025.	57
Tabla 3. Contenido de taninos totales en extracto hidroalcohólico de hojas y tallos de <i>Munnozia hastifolia</i> (Puepp.) H. Rob & Brettell, “hoja de murciélago”, Ayacucho-2025.	58
Tabla 4. Contenido de alcaloides totales en extracto hidroalcohólico de hojas y tallos de <i>Munnozia hastifolia</i> (Puepp.) H. Rob & Brettell, “hoja de murciélago”, Ayacucho-2025.	59
Tabla 5. Contenido de glicósidos, taninos y alcaloides totales en extracto hidroalcohólico de hojas y tallos de <i>Munnozia hastifolia</i> (Puepp.) H. Rob & Brettell, “hoja de murciélago”, Ayacucho-2025.	60

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Contenido de glicósidos totales en extracto hidroalcohólico de hojas y tallos de <i>Munnozia hastifolia</i> (Puepp.) H. Rob & Brettell, “hoja de murciélago”, Ayacucho-2025.	25
Figura 2. Contenido de taninos totales en extracto hidroalcohólico de hojas y tallos de <i>Munnozia hastifolia</i> (Puepp.) H. Rob & Brettell, “hoja de murciélago”, Ayacucho-2025.	26
Figura 3. Contenido de alcaloides totales en extracto hidroalcohólico de hojas y tallos de <i>Munnozia hastifolia</i> (Puepp.) H. Rob & Brettell, “hoja de murciélago”, Ayacucho-2025.	27
Figura 4. Contenido de glicósidos, taninos y alcaloides totales extracto hidroalcohólico de hojas y tallos de <i>Munnozia hastifolia</i> (Puepp.) H. Rob & Brettell, “hoja de murciélago”, Ayacucho-2025.	28

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág
Anexo 1. Constancia de identificación taxonómica de <i>Munnozia hastifolia</i> (Puepp.) H. Rob & Brettell, “hoja de murciélago”, Ayacucho-2025.	41
Anexo 2. Hábito de crecimiento de <i>Munnozia hastifolia</i> (Puepp.) H. Rob & Brettell, “hoja de murciélago”, Ayacucho - 2025.	42
Anexo 3. Proceso de clasificación de hojas y tallos de <i>Munnozia hastifolia</i> “hoja de murciélago, Ayacucho - 2025.	43
Anexo 4. Hojas y tallos secos de <i>Munnozia hastifolia</i> “hoja de murciélago”, Ayacucho - 2025.	44
Anexo 5. Pesado y molienda de hojas y tallos de <i>Munnozia hastifolia</i> “hoja de murciélago”, Ayacucho - 2025.	44
Anexo 6. Preparación del macerado de hojas y tallos de <i>Munnozia hastifolia</i> “hoja de murciélago, Ayacucho - 2025.	45
Anexo 7. Filtración del macerado de hojas y tallos de <i>Munnozia hastifolia</i> “hoja de murciélago, Ayacucho -2025.	45
Anexo 8. Flujograma de la obtención del extracto hidroalcohólico de hojas y tallos de <i>Munnozia hastifolia</i> “hoja de murciélago”, Ayacucho-2025.	46
Anexo 9. Flujograma de la cuantificación de glicósidos totales en extracto hidroalcohólico de hojas y tallos de <i>Munnozia hastifolia</i> “hoja de murciélago”, Ayacucho - 2025.	47
Anexo 10. Flujograma de la cuantificación de taninos totales en extracto hidroalcohólico de hojas y tallos de <i>Munnozia hastifolia</i> “hoja de murciélago”, Ayacucho - 2025.	49
Anexo 11. Flujograma para la cuantificación de alcaloides totales en extracto hidroalcohólico de hojas y tallos de <i>Munnozia hastifolia</i> “hoja de de murciélago”, Ayacucho - 2025.	51
Anexo 12. Curva de calibración para la determinación de glicósidos totales (mg/mL) en hojas y tallos de extracto hidroalcohólico de <i>Munnozia hastifolia</i> “hoja de murciélago”, Ayacucho-2025.	53
Anexo 13. Curva espectral para la lectura de taninos totales (mg/mL) en extracto hidroalcohólico de <i>Munnozia hastifolia</i> “hoja de murciélago”, Ayacucho-2025.	54
Anexo 14. Curva de calibración para la determinación de taninos totales	

(mg/mL y la absorbancia.	55
Anexo 15. Curva de calibración para la determinación de alcaloides totales totales (mg/mL) y la absorbancia.	56
Anexo 16. Matriz de consistencia.	61

RESUMEN

La especie *Munnozia hastifolia* conocida como “hoja de murciélago” es una planta medicinal, originaria de la región andina, ampliamente utilizada como medicina tradicional como cicatrizante, analgésico, antiinflamatorio y para tratar las infecciones uterinas. En la región de Ayacucho, la infusión de sus hojas y tallos es utilizada para tratar los problemas renales, las infecciones urinarias y la gastritis. En este contexto, la presente investigación tuvo como objetivo determinar el contenido de glicósidos, taninos y alcaloides totales en el extracto hidroalcohólico de hojas y tallos de *Munnozia hastifolia* “hoja de murciélago”, recolectadas en el distrito de Llochegua, provincia de Huanta, región Ayacucho. El estudio se desarrolló en el Laboratorio de Bioquímica de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga. La obtención del extracto hidroalcohólico se realizó por el método de maceración, la cuantificación de contenido de los metabolitos de interés se determinó mediante métodos espectrofotométricos. El contenido de glicósidos totales se cuantificó por el método Singh et al. 2015 con la solución estándar de arbutina, los taninos totales por el método de Folin-Ciocalteu con el estándar de ácido tánico y los alcaloides totales por el método Bouchardat con estándar de cinconina. Los resultados obtenidos mostraron un contenido de glicósidos totales con un promedio de 0,1569 mg EA/g en hojas y 0,0543 mg EA/g en tallos, respecto a los taninos totales un promedio de 0,3095 mg EAT/g en hojas y 0,2514 mg EAT/g en tallos, y alcaloides totales 0,0433 mg EC/g en hojas y 0,0464 mg EC/g en tallos. En conclusión, *Munnozia hastifolia* “hoja de murciélago” presenta mayor concentración de taninos totales con 0,3095 mg EAT/g en las hojas, seguida por los glicósidos con 0,1569 mg EA/g también en las hojas, mientras los alcaloides en concentraciones casi similares en ambos órganos con un ligero predominio en los tallos con 0,0464 mg EC/g.

Palabras claves: *Munnozia hastifolia*, glicósidos, taninos, alcaloides totales.

I. INTRODUCCIÓN

Los escritos sobre el uso de las plantas medicinales se remota a casi 5000 años, desde la antigüedad, las personas han utilizado las plantas para curar diferentes enfermedades y dolencias, a lo largo del tiempo la información tradicional sobre sus propiedades y efectos medicinales han sido transmitidas de generación en generación y ha generado el interés en el área de la salud y la industria farmacéutica. Los estudios actuales y futuros sobre las plantas medicinales resultan ser comprometedoras para el desarrollo y la obtención de nuevos tratamientos terapéuticos (Jamshidi-Kia et al. 2018).

En este contexto, la especie *Munnozia hastifolia* conocida como “hoja de murciélago” es una planta medicinal nativa de los Andes que se encuentra distribuida en algunos países de Sudamérica entre ellos Perú (Gutiérrez, 2015). Es utilizada tradicionalmente como analgésico, cicatrizante, para tratar las infecciones genitourinarias y afecciones gastrointestinales (Molina et al. 2018; Torres et al. 2018). En las comunidades andinas de la región Ayacucho, la infusión de sus hojas y tallos es usada para tratar los problemas renales, las infecciones urinarias y la gastritis (Curo, 2023; Tenorio,2020). Además de sus usos terapéuticos, el follaje de *Munnozia hastifolia* “hoja murciélago” se emplea como forraje en la alimentación de cuyes (Silva, 2015). Sin embargo, a pesar de su amplio uso como medicina natural y estudios preclínicos que corroboran sus diversas propiedades farmacológicas, existe un vacío científico que evidencie y justifique la eficacia de *Munnozia hastifolia* mediante la cuantificación de los compuestos bioactivos responsables de sus propiedades farmacológicas (Condori & Quispe 2021).

Los compuestos bioactivos además de sus diversas funciones biológicas en las plantas, poseen un potencial farmacológico relevante, sin embargo, existen ciertos compuestos asociados a efectos tóxicos, por lo que resulta ser necesario la

cuantificación de los niveles de concentración de compuestos bioactivos en plantas con valor medicinal o nutricional, para establecer dosis seguras de consumo (Jaramillo et al. 2016). Por ello, el contenido de estos compuestos bioactivos es fundamental, ya que permite determinar la calidad, eficacia y seguridad en productos naturales (Hernández, 2024).

Los glicósidos, compuestos formados por una glicona y una aglicona, poseen diversas actividades farmacológicas, tales como cardiotónica, antiinflamatoria, antibacteriana, antiviral, anticancerígena, entre otras. Sin embargo, algunos están asociados a efectos tóxicos como el caso de los cianogénicos que al ser hidrolizados liberan HCN, un compuesto altamente tóxico que interfiere en la respiración celular. Por ello su investigación contribuye de manera esencial al conocimiento sobre seguridad alimentaria y fitoquímica medicinal (Riaz et al. 2023).

Por su parte los taninos son compuestos polifenólicos, que presentan diversas aplicaciones en el campo de la medicina, industria alimentaria y conservación. Además, poseen múltiples actividades farmacológicas entre ellas antimicrobiana, antiviral, antidiabética, antioxidante. Sin embargo, su capacidad de formar complejos con las proteínas presenta un efecto negativo en la digestibilidad y valor nutricional. Por ello, su estudio es esencial para aprovechar sus propiedades benéficas de interés farmacológica y minimizar sus efectos antinutricionales (Mahawam et al. 2025).

Los alcaloides son compuestos nitrogenados, que también presentan múltiples actividades farmacológicas con efectos antibacterianos, antifúngicos anticancerígenos y antivirales, actividades que resaltan la importancia en la medicina contemporánea, por lo que pueden ser utilizados en el desarrollo y obtención de nuevos fármacos para tratamientos de enfermedades con resistencia a fármacos convencionales (Thawabteh et al.2024). Estos compuestos generan respuestas fisiológicas y psicológicas provocadas por su interacción con los neurotransmisores, por lo que a concentraciones elevadas en su gran mayoría de los alcaloides resultan ser muy tóxicos, sin embargo, a pesar de sus efectos nocivos cuando se administran a dosis adecuada poseen propiedades terapéuticas como relajantes musculares, tranquilizantes, antitusígenos y analgésicos (Avalos & Pérez, 2009). En este sentido, esta investigación es relevante por que contribuye al acervo científico incorporando aspectos sobre las características de *Munnozia hastifolia* “hoja de murciélago” mediante la

cuantificación de glicósidos, taninos y alcaloides totales, por ello se ha planteado los siguientes objetivos:

Objetivo general

Evaluar el contenido de glicósidos, taninos y alcaloides totales en el extracto hidroalcohólico de hojas y tallos de *Munnozia hastifolia* (Puepp.) H. Rob & Brettell, “hoja de murciélago”, Ayacucho-2025.

Objetivos específicos

- Determinar el contenido de glicósidos totales en el extracto hidroalcohólico de hojas y tallos de *Munnozia hastifolia* (Puepp.) H. Rob & Brettell, “hoja de murciélago”.
- Determinar el contenido de taninos totales en el extracto hidroalcohólico de hojas y tallos de *Munnozia hastifolia* (Puepp.) H. Rob & Brettell, “hoja de murciélago”.
- Determinar el contenido de alcaloides totales en el extracto hidroalcohólico de hojas y tallos de *Munnozia hastifolia* (Puepp.) H. Rob & Brettell, “hoja de murciélago”.
- Comparar los niveles de glicósidos, taninos y alcaloides totales en el extracto hidroalcohólico de hojas y tallos de *Munnozia hastifolia* (Puepp.) H. Rob & Brettell, “hoja de murciélago”.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes internacionales

Thong-on et al. (2024) en Tailandia evaluaron la actividad cicatrizante y antienvjecimiento de extractos ricos en glucósidos de *Centella asiática*. Los extractos fueron obtenidos mediante extracción asistida por microondas y ultrasonidos con etanol y clasificados en dos grupos: ricos y pobres en glucósidos. La actividad cicatrizante se evaluó por el ensayo de migración celular y producción de péptido C de procolágeno tipo I, y la actividad antienvjecimiento por el ensayo antiglicación in vitro. Los resultados mostraron que 10 µg/mL de extracto ricos en glucósidos favorecieron la cicatrización de heridas; asimismo, a 1 mg/mL extractos ricos en glucósidos evidenció mayor efecto de actividad antienvjecimiento que los compuestos triterpenoides, por lo que se sugiere que la actividad antienvjecimiento podría deberse a otros metabolitos presentes en el extracto. Los autores concluyen que los extractos ricos en glucósidos presentan actividad cicatrizante y antienvjecimiento. Lo que resalta ser importante para el desarrollo en la industria cosmética.

Shen et al. (2024) en china evaluaron extractos de las semillas de trigo serraceno común y tartaro ricos en agliconas, flavonoides y glucósidos flavonoides con el objetivo de analizar su efecto hipoglucemiante en ratas inducidas a diabetes tipo 2. Los flavonoides se obtuvieron por el método de extracción asistida con etanol por ultrasonido, posteriormente se hidrolizaron con β-glucosidasa para transformar los flavonoides en forma de glucósidos en agliconas. Los resultados mostraron elevada concentración de flavonoides en forma de glucósidos y agliconas. Al final el tratamiento los niveles de glucosa disminuyeron, mostrando que el extracto de trigo serraceno tartaro presentó mayor efecto de reducción con 47,20%, cercana al 94,7% del grupo tratado con metformina. Los autores concluyen que los flavonoides presentes en forma de glucósidos podrían favorecer

el control de la glucosa y mejorar la sensibilidad a la insulina en diabetes tipo 2, resaltando la importancia de estudiar el contenido de glucósidos en plantas medicinales.

Deng et al. (2024) en China evaluaron la variación en el contenido de glucósidos flavonoides en hojas comestibles de *Dendrobium officinale* durante diferentes periodos de cosecha, con el objetivo de optimizar su proceso de extracción y cuantificación. La determinación de estos compuestos se realizó mediante cromatografía líquida de alta resolución con detector de diodos, lo que permitió identificar y cuantificar flavonoides glucosilados como vicenina-2, vicenina-3, rutina e isovirolantina. Los resultados mostraron variaciones en la concentración de estos compuestos respecto a la estación de cosecha, asimismo, se determinaron las condiciones óptimas de extracción de (59.63 °C, 22.44min, una relación sólido-líquido de 1:37.91 g/mL y 43.24% de etanol) para maximizar el contenido de estos metabolitos. Los autores concluyen que la concentración de estos compuestos es influenciada por los factores ambientales y fisiológicos de la planta. Estas evidencias resaltan la importancia de realizar estudios orientados a determinar el contenido de glucósidos en plantas medicinales.

Medini et al. (2014) evaluaron la actividad antioxidante y antimicrobiana, y el contenido total de compuestos fenólicos, flavonoides y taninos en extractos de *Limonium delicatulum* recolectadas en etapas de floración y vegetación en Túnez. Para obtención del extracto se utilizaron solventes como hexano, acetona, etanol, metanol y agua. La cuantificación total de fenoles se determinó con el reactivo Folin-Ciocalteu (mg EAG/g), los flavonoides por el método colorimétrico (mg CE/g), mientras que los taninos condensados con la solución vainillina-HCl (mg de catequina/g en PS). Los resultados mostraron que las muestras recolectadas en época de floración presentaron mayor actividad antioxidante y antimicrobiana, asimismo como mayores concentraciones de polifenoles, flavonoides y taninos, destacando el extracto en acetona con valores altos y el hexano con lo más bajos. En el extracto etanólico se registraron 29.58 y 14.25 mg EAG/g de polifenoles en floración y vegetativa, respectivamente, los taninos condensados 23.2 y 4.87 mg de catequina/g, y los flavonoides 2.62 y 3.14 mgCE/g. Estos resultados evidencian que los metabolitos pueden variar según el solvente de extracción y el estado fenológico de las plantas.

Dhull et al. (2016) en India, realizaron un estudio fitoquímico en extractos de semillas de *Origanum majarana* con el objetivo de evaluar el contenido total de

fenoles y taninos condensados, y su relación con la actividad antioxidante. Para la obtención de extracto utilizaron etanol, metanol, acetona y cloroformo. El contenido total de fenoles se determinó con el reactivo Folin.Ciocalteu (mg GAE/g) y el contenido de taninos condensados mediante el método de Julkenen Titto (mg CE/g). Los resultados evidenciaron que el extracto metanólico permitió la obtención de mayor concentración de fenoles totales siendo 1,18 mg/EAG/g, así como la mayor actividad antioxidante y antimicrobiana, mientras que el extracto de acetona registró la mayor concentración de taninos condensados con 6,02 mgCE/g. Los autores concluyeron que la actividad antioxidante fue mayor en el extracto metanólico, seguido por etanol, acetona y cloroformo, el cual estaría asociado al contenido de fenoles totales.

Würger et al. (2014) En el Sur de África, realizaron un estudio del contenido de taninos en 53 especies vegetales pertenecientes a 37 familias tradicionalmente utilizados para el tratamiento de diarrea en humanos y animales, con el objetivo de excluir las especies con contenido elevado de taninos para uso en producción de animales, ya que estos metabolitos a pesar de ser terapéuticamente eficaz contra microorganismo que causan la diarrea, pueden presentar efectos negativos en la nutrición de animales. Prepararon el extracto de las hojas en acetona, el contenido de taninos fue determinado por el método de difusión radial basado en la precipitación de albumina sérica bovina en agar. Los resultados evidenciaron el mayor contenido de taninos con 11,3 mg/mL de EAG en extracto de hojas de *Combretum molle* y *Sclerocarya birrea*, asimismo, el 42% de las especies estudiadas no presenciaron tanino, mientras el 25% evidenció concentraciones entre 0 y 2 mg/mL de AG. Los autores concluyeron que el contenido de taninos presenta variaciones incluso en especies de la misma familia. Estos hallazgos muestran la importancia de realizar estudios fitoquímicos específicos para cada planta medicinal.

Dube et al. (2021) investigaron la presencia de alcaloides de pirrolizidina en hojas y raíces de *Chromolaena odorata* (Asterácea) de diferentes regiones de Sudáfrica, con el objetivo de identificar y caracterizar estos metabolitos presentes en esta especie. Los alcaloides se identificaron mediante pruebas cualitativas, complementadas con cromatografía en capa fina, posteriormente su identificación estructural se determinó mediante cromatografía de gases acopladas a espectrometría de masas y métodos espectroscópicos. Como resultado lograron identificar dos alcaloides de pirrolizidina: rinderina e intermidina presentes

principalmente en el extracto de la raíz, también observaron diferencias en la detección de estos compuestos en las hojas según el lugar de recolección, por lo que los autores señalan que los factores ambientales y ecológicas podrían influir en la presencia y distribución de alcaloides.

Zhang et al. (2018) en China, investigaron la influencia de los métodos tradicionales de procesamiento en la toxicidad oral y el contenido de cinco alcaloides quinolizidinicos tóxicos (matrina, oximatrina, sofocarpina, soforidina y cistisina) en extracto etanólico de semillas de *Sophora alopecuroides* L. cuantificados mediante cromatografía líquida de ultra rendimiento acoplada a espectrometría de masas en tándem. Se aplicaron tratamientos con fritura en sartén, remojo en vino y en vinagre. La toxicidad se evaluó mediante pruebas de toxicidad oral aguda en ratones, determinados por la DL50 (dosis letal 50) y el análisis histopatológico de órganos principales. Los resultados mostraron que el tratamiento con vinagre incrementó la DL50 (2306,8 mg/kg) y redujo el contenido de cistina el alcaloide más tóxico entre los cinco, por el contrario, el vino aumentó la toxicidad mientras que la fritura en cerámica disminuyó moderadamente. Los autores concluyen que los métodos de procesamiento influyen en la toxicidad y en la concentración de alcaloides.

Smith et al. (2024) en Estados Unidos estudiaron los efectos en 347 consumidores de *Mitragyna speciosa* (kratom) mediante la evaluación ecológica momentánea, con el objetivo de analizar la relación dosis-respuesta en función de la forma del producto y el contenido de alcaloides. Las muestras fueron analizadas mediante cromatografía líquida de ultra alto rendimiento acoplada a espectrometría de masas en tándem para cuantificar diez alcaloides. Los resultados mostraron que las formas del producto más consumido fueron en polvo suelto, seguido por polvo encapsulado y en menor cantidad los extractos, asimismo los efectos más intensos se reportaron en los que consumieron mayores cantidades, sin embargo, los efectos del polvo suelto disminuyeron en tres horas, y de los extractos comenzaron más altos, pero disminuyeron rápidamente que el polvo suelto. Los autores concluyen que los alcaloides fueron constantes en todos los productos, por lo que sugieren para llegar a conclusiones firmes sobre relación dosis y efecto se requiere estudios con manipulación controlada de dosis y composición de alcaloides.

San Martín et al. (2012) Realizaron el estudio fitoquímico y espectroscópico preliminar en extracto etanólico de cinco especies medicinales recolectadas en

Bolivia: *Rubus boliviensis*, *Castilleja arvensis*, *Baccharis genistelloides*, *Acmella ciliata* y *Liabum hastifolium* (*Munnozia hastifolia*). El resultado fitoquímico evidenció que todas las especies contienen compuestos fenólicos, taninos y triterpenos o esteroides, además, *Baccharis genistelloides* también presentó flavonoides, y *Acmella ciliata* presentó cumarinas en flores y hojas, alcaloides en flores. El resultado espectroscópico mostró que todas las especies estudiadas presentaron absorbancia en la región UVB y UVA (280 a 400 nm) a una concentración óptima de 100 ppm, sin embargo, fueron inferiores comparando a compuestos fotoprotectores como la oxibenzona, y *Baccharis papillosa* especie estudiada por su efecto fotoprotector. Los autores concluyen que *Liabum hastifolium* (*Munnozia hastifolia*) presentó mayor absorbancia, lo que resulta ser de mayor interés como fotoprotector natural.

2.1.2. Antecedentes nacionales

Achulli & Baldeon (2021) evaluaron el efecto analgésico del extracto etanólico de las hojas de *Munnozia hastifolia* utilizando el modelo de contorsiones abdominales inducidas por ácido acético en ratones. Tras realizar el tamizaje fitoquímico, identificaron la presencia de compuestos fenólicos, flavonoides, alcaloides, terpenos, quinonas, lactonas α,β -insaturadas y saponinas. Administraron vía oral tres dosis de extracto de 100 mg/kg, 250 mg/kg y 500 mg/kg, 150 mg/kg de ácido acetilsalicílico. Los resultados evidenciaron el efecto analgésico de 21,04%; 57,32% y 67,08% para las dosis de extracto, respectivamente, resultados comparables con el grupo control, mientras que el ácido acetil salicílico alcanzó 81,4%. Los autores concluyeron que la dosis de 500 mg/kg del extracto presentó mayor efecto analgésico. Estos hallazgos sugieren la importancia de análisis fitoquímico de la presente especie que podría ser relevante para el desarrollo de nuevos fitofármacos con efecto analgésico.

Rao et al. (2020) estudiaron el efecto hepatoprotector del extracto hidroalcohólico de hojas de *Munnozia hastifolia* *Rattus norvegicus* Sprague Dawley con intoxicación hepática inducida por paracetamol. Mediante el tamizaje fitoquímico identificaron presencia abundante de flavonoides, compuestos fenólicos, terpenos y esteroides, mientras los taninos y alcaloides con presencia moderada. Administraron diferentes tratamientos durante 10 días, los grupos experimentales recibieron 100, 300 y 500 mg/kg de extracto más 400 mg/kg de paracetamol, al finalizar el tratamiento realizaron el análisis bioquímico de perfil hepático y estudio anatómo-patológico de los hígados. Los resultados bioquímicos evidenciaron que

la dosis efectiva hepatoprotectora del extracto es 100 mg/kg, que fue respaldado con el estudio anatomopatológico que evidenció ausencia de lesiones hepáticas, de igual modo los tratamientos con 300 mg/kg y 500 mg/kg de extracto también presentaron efecto hepatoprotector. Los autores concluyeron que el extracto de las hojas de la especie presenta actividad hepatoprotectora lo cual estaría relacionado con la presencia de los metabolitos identificados.

Condori & Quispe (2021) evaluaron los efectos analgésicos y antiinflamatorios del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Munnozia hastifolia* en ratas albinas. La actividad analgésica se evaluó mediante el modelo de contorsiones abdominales inducidas por ácido acético glacial, con tres dosis de ensayo 50, 100 y 200 mg/kg de extracto. Los resultados mostraron porcentajes de inhibición de dolor de 34,1%; 42,1% y 76,2% respectivamente, destacando la dosis de 200 mg/kg con mayor actividad analgésica comparable al paracetamol y tramadol. Para la determinación del efecto antiinflamatorio emplearon el modelo de edema plantar por albumina, con tres dosis de 200, 400 y 600 mg/kg de extracto. Los resultados mostraron que la dosis de 600 mg/kg redujo la inflamación completamente en 3 horas, seguida por 400 mg/kg en 4 horas tiempo igual que la dexametasona, mientras la dosis de 200 mg/kg y el ibuprofeno presentaron inflamación residual al final del tratamiento. Concluyendo que las hojas de la especie poseen actividad analgésica y antiinflamatoria.

Torres et al. (2018) estudiaron el estudio fitoquímico y efecto antiulceroso de las fracciones del extracto etanólico de las hojas de *Munnozia hastifolia*, en ratones con úlceras inducidas por indometacina utilizando la escala de Jiménez. Mediante el tamizaje fitoquímico, identificaron la presencia de flavonoides, alcaloides, terpenoides, triterpenoides y catequinas en las fracciones etérea, acetato, diclorometánica y acuosa. Las fracciones se administraron por vía oral en dosis de 75 mg/kg y 125 mg/kg, empleando ranitidina como control positivo. Los resultados revelaron que la fracción etérea alcanzó un 100% de inhibición de la ulceración en ambas dosis, superando a la ranitidina que fue de 89,7%, mientras que las fracciones diclorometánica y acetato presentaron inhibiciones del 34,4% y 30% a 125 mg/kg y 3,75% y 1,6% a 75 mg/kg, respectivamente. Los autores concluyeron que la fracción etérea evidenció el efecto antiulceroso que superó al control positivo, el cual estaría relacionado con la presencia de flavonoides y triterpenoides.

Molina et al. (2018) evaluaron la actividad antimicrobiana y antioxidante en el extracto etanólico de las hojas de *Munnozia hastifolia*, identificaron la presencia de alcaloides, flavonoides, taninos, catequinas, esteroides y triterpenoides mediante tamizaje fitoquímico. Determinaron la actividad antimicrobiana mediante el método Kirby-Bauer en cepas de *E. coli*, *P. vulgaris*, *E. cloacae*, *P. aeruginosa* y *Candida sp*, con concentraciones de 5 mg/mL, 10 mg/mL y 20 mg/mL del extracto, los resultados mostraron la actividad antimicrobiana moderada inferior al 50% en todas las cepas, a excepción en *P. aeruginosa* que no presentó ninguna inhibición, mientras el hongo *Candida sp* evidenció inhibición solo a 10 mg/mL. La actividad antioxidante se determinó mediante los métodos FRAP Y DPPH, los resultados mostraron que 1,875 mg extracto presentó una capacidad antioxidante equivalente a 0,236 mM de trolox, mientras el método DPPH registró un IC₅₀ de 1.37mg de extracto etanólico.

Pongo & Herrera (2015) evaluaron la eficacia tópica de los ungüentos al 1% y 5% elaborados a partir de las fracciones de etérea, diclorometánica, acetato y acuoso de extracto etanólico de *Munnozia hastifolia*, comparándolos con sulfadiazina de plata en el tratamiento de quemaduras de tercer grado en ratas Holtzman. Identificaron la presencia de alcaloides, triterpenos, flavonoides y catequinas mediante el tamizaje fitoquímico. Los ungüentos se aplicaron por vía tópica. Los resultados mostraron que, al séptimo día de tratamiento, la fracción acetato en ambas concentraciones redujo el área quemada, $100,47\text{mm}^2 \pm 0,93$ y $101,79\text{mm}^2 \pm 1,09$ respectivamente, resultado comparable con sulfadiazina de plata que fue de $100,37\text{mm}^2 \pm 1,02$. Después de 14 días de tratamiento, se evidenció la regeneración cutánea completa, destacando la fracción acetato en ambas concentraciones con reducciones de $38,73\text{mm}^2 \pm 2,77\text{mm}^2$ y $40,22\text{mm}^2 \pm 3,17$, respectivamente. Los autores concluyeron que el efecto de la cicatrización de quemaduras es atribuido a la presencia de triterpenos, flavonoides y catequinas

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Glicósidos

a. Generalidades y estructura química

Los glicósidos, también denominados heterósidos o glucósidos, son metabolitos secundarios que se encuentran ampliamente distribuidos en el reino vegetal, biosintetizados a partir de diversas vías metabólicas como la del ácido shikimico, la vía de los aminoácidos y la vía del mevalonato (Bruneton,2009).

Su estructura química está constituida por la unión de una fracción azucarada denominada glicona que puede ser un monosacárido o un oligosacárido y una molécula no azucarada denominada genina o aglicona, unidas mediante un enlace glicosídico que puede ser de tipo O, C, N o S. La unión de una aglicona ocurre específicamente en el carbono anomérico (C-1) de la glicona lo que define la estructura del glicósido. Estos compuestos presentan solubilidad en agua gracias a la glicona que le confiere carácter hidrofílico por sus grupos hidroxilo, lo que justifica el uso de extractos hidroalcohólicos para la extracción de glicósidos a partir de material vegetal (Riaz et al. 2023).

b. Clasificación de glicósidos

Los glicósidos se clasifican de diversas maneras, de acuerdo a la naturaleza del enlace glicosídico del átomo de la aglicona que se une al azúcar, se dividen en cuatro grupos: N-glicósidos, O-glicósidos, C-glicósidos y S-glicósidos. Esta clasificación estructural determina propiedades fisicoquímicas y biológicas diferenciadas para cada grupo, resaltando el O-glicosídico el grupo más abundante de los glicósidos que comprende la mayoría de los compuestos de interés farmacéutico como las saponinas, glicoalcaloides, flavonoides glicosilados, entre otros (Bruneton, 2009).

Otra clasificación de acuerdo al interés farmacológico, es agrupada conforme a la estructura química de la aglicona como los glicósidos cardiacos, cianogénicos, saponicos, glucosinolatos, fenólicos, flavonoideos, antraquinonicos, iridoides entre otros (Badri et al. 2023). Asimismo, algunas clasificaciones simplifican en cuatro grupos principales en saponinas, cardiacos, cianogénicos y glucosinolatos. (Avalos & Pérez, 2009)

c. Actividades farmacológicas de glicósidos

Los glicósidos, además de su función biológica en las plantas, poseen diversidad de actividades farmacológicas. Es una revisión científica sobre el potencial terapéutico de estos compuestos, Niu et al. (2023) reportaron que estos compuestos bioactivos presentan efectos antioxidantes, antiinflamatorios, analgésicos, antipiréticos, antihipertensivos, antitumorales y neuroprotectores. Además, la actividad inmunomodulador, antibacteriana y anticancerígena (Riaz et al. 2023). Los glicósidos de las plantas medicinales han demostrado la actividad analgésica al inhibir diversos mediadores del dolor a través de las vías de la ciclooxigenasa y lipooxigenasa presentando menores efectos adversos que los fármacos convencionales (Khan et al. 2020). También destaca la actividad

cardíaca como la digitoxina y la digoxina extraídas de *Digitalis purpurea* que presentan efectos inotrópicos positivos en el corazón, regulan el ritmo cardíaco, son utilizados como medicamentos para tratar trastornos del corazón, como la insuficiencia cardíaca congestiva, especialmente como la fibrilación auricular (Avalos & Pérez, 2009)

2.2.2. Taninos

a. Generalidades y estructura química

Los taninos, compuestos polifenólicos de elevado peso molecular, ampliamente distribuidos en el reino vegetal, con importantes aplicaciones en la industria farmacéutica y alimentaria, son biosintetizados a través de las vías del ácido shikimico y flavonoides (Bruneton, 2009). Estructuralmente están constituidos por varios grupos hidroxilo (-OH) con orientación o-dihidroxi y o-trihidroxi dentro del anillo aromático, lo que les confiere las diversas propiedades fisicoquímicas y biológicas de los taninos (Evans, 2009). Se caracterizan por su capacidad de formar complejos con las proteínas, ser solubles en agua, alcohol y cetona, lo que les permite la facilidad de extracción en solventes polares como las mezclas hidroalcohólicas (Badui, 2006). En las plantas cumplen la función de defensa, debido al sabor astringente y amargo (Frías & Rosales, 2023).

b. Clasificación de taninos

Los taninos conjuntamente según su estructura química, el origen biosintético y las propiedades fisicoquímicas frente a agentes hidrolíticos se han clasificado en dos grupos principales: taninos hidrolizables y taninos condensados (Bruneton, 2009). Debido a su complejidad estructural se ha reagrupado en cuatro grupos: taninos condensados, galotaninos y elagitaninos (que son clasificaciones de los taninos hidrolizables) y el cuarto los taninos complejos (Khanbabaee & Van Ree, 2001). Sin embargo, en investigaciones recientes como Carsote et al. (2026) mencionan la clasificación de los taninos en cinco grupos destacando que los florotaninos se han identificado exclusivamente en algas pardas.

- Taninos hidrolizables o pirogálicos
- Taninos condensados o proantocianidinas
- Taninos complejos
- Florotaninos
- Pseudotaninos

c. Actividades farmacológicas de taninos

Los taninos presentan importantes propiedades farmacológicas y la mayoría son atribuidos por su capacidad de formar compuestos estables con las proteínas (Frías & Rosales, 2023). En una revisión científica sobre aplicaciones médico farmacológicas de los taninos, Pizzi (2021) señaló que estos compuestos presentan actividad antibacteriana, antifúngica, antiviral, antioxidante, antiinflamatoria, antidiabética, antidiarreica y antiparasitario. Tong et al. (2022) afirma que ciertos taninos hidrolizables muestran actividad antiviral frente a HIV-1, actuando en diferentes procesos como la interferencia en la formación de sincitios, también reducen mortalidad de los linfocitos, inhiben la producción de la proteína del antígeno viral (p24), y el bloqueo de la actividad de la enzima transcriptasa inversa (RT) del virus VIH-1 responsable de copiar su información de ARN en ADN. De esta manera estos compuestos participan en diferentes etapas protegiendo a las células e inhibiendo la progresión de la infección viral.

2.2.3. Alcaloides

a. Generalidades y estructura química

Los alcaloides, metabolitos secundarios pertenecen al grupo de los compuestos nitrogenados de sabor amargo, sintetizados principalmente por las plantas y son considerados uno de los grupos más numerosos de los metabolitos secundarios debido a su extensa diversidad estructural (Evans, 2009). Thawabteh et al. (2024) mencionan que existen aproximadamente más de 18 000 alcaloides identificados en las plantas, bacterias, hongos y algunos mamíferos, que poseen importantes propiedades farmacológicas que han sido utilizadas históricamente en la medicina y que son comprometedoras para el desarrollo de nuevos fármacos. Estructuralmente se caracterizan por estar constituidos por al menos un átomo de nitrógeno que puede ser una amina primaria, secundaria, terciaria o cuaternaria incorporados a los anillos heterocíclicos que lo conforman su estructura química (Evans, 2009). Además, de presentar importantes propiedades farmacológicas, en las plantas cumplen diversas funciones biológicas en procesos de defensa y adaptación al medio ambiente. (Flores et al. 2023).

b. Clasificación de alcaloides

Thawabteh et al. (2024) menciona que los alcaloides debido a su complejidad y su diversidad estructural se pueden clasificar de acuerdo al origen biosintético, según su estructura química y las propiedades farmacológicas que presentan. Según el origen biosintético los alcaloides se agrupan en tres divisiones:

Alcaloides verdaderos o propiamente dichos, protoalcaloides y pseudoalcaloides (Evans, 2009). De acuerdo a su estructura química se agrupan en dos grupos principales: los alcaloides heterocíclicos y los alcaloides no heterocíclicos. Los alcaloides heterocíclicos por su parte se subdividen de acuerdo a su estructura química del tipo de anillo heterocíclico que presentan en los siguientes grupos (Sánchez & Figueroa, 2022).

- Alcaloides tropánicos
- Alcaloides pirrolizidínicos
- Alcaloides piperidínicos
- Alcaloides quinolínicos
- Alcaloides isoquinolínicos
- Alcaloides indólicos
- Alcaloides esteroideos
- Alcaloides imidazólicos
- Alcaloides purínicos

c. Actividades biológicas y farmacológicas de alcaloides

Además, de presentar importantes aplicaciones en la industria alimentaria, farmacéutica y medicina, estos compuestos cumplen funciones de defensa en las plantas. En humanos estos compuestos generan respuestas fisiológicas y psicológicas provocadas por su interacción con los neurotransmisores, por lo que a concentraciones elevadas en su gran mayoría de los alcaloides resultan ser muy tóxicos, sin embargo, a pesar de sus efectos nocivos cuando se administran a dosis bajas poseen propiedades terapéuticas como relajantes musculares, tranquilizantes, antitusígenos y analgésicos (Avalos & Pérez, 2009). Thawabteh et al. (2024) menciona diversas acciones farmacológicas que incluyen efectos anticancerígenas, antivirales, antifúngicas y antibacterianas frente a bacterias los Gram positivas y Gram negativas. También efectos analgésicos, antiasmáticos, antihipertensivos, antipiréticos y antihyperglucémicos (Aryal et al. 2022).

2.2.4. Munnozia hastifolia “hoja de murciélago”

La especie pertenece al género *Munnozia* de la familia Asteraceae, inicialmente fue descrito como *Liabum hastifolium* (Poepp. & Endl) en 1843, y fue reclasificado al género *Munnozia* en 1974 por Robinson y Brettell como *Munnozia hastifolia* (Poepp. & Endl.) H. Robinson & Brettell (Robinson & Brettell, 1974). El género *Munnozia* comprende hierbas perennes, anuales, arbustos o subarbustos con presencia de látex e incluye aproximadamente 46 especies (Gutiérrez, 2015).

a. Clasificación taxonómica

La identificación taxonómica de la muestra vegetal se determinó conforme al sistema de clasificación de Cronquist (1981).

Tabla 1. Taxonómica de *Munnozia hastifolia* “hoja de murciélago”

División	: Magnoliophyta
Clase	: Magnoliopsida
Subclase	: Asteridae
Orden	: Asterales
Familia	: Asteraceae
Genero	: Munnozia
Especie	: <i>Munnozia hastifolia</i> (Puepp.) H. Rob & Brettell
Nombre común	: Hoja de murciélago

Fuente: Constancia emitida por la Blga. Laura Aucasime Medina. (Anexo. N°1)

El ejemplar de la especie *Munnozia hastifolia*. N.V “hoja de murciélago”, se encuentra depositada en el Herbario San Cristóbal de Huamanga (HSCH) de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga con registro N°88, Código N° 040856, colectada el 20 de mayo del 2023 en la localidad de las comunidades nativas de Asháninka y Acompikapashiri, en borde de chacras, Llohegua, Huanta, Ayacucho, Perú a altitud de 559 msnm, coordenadas 12°25'56.88"S / 73°53'41.57"O. Colector: Curo B. 090. Determinador: Curo. P.B.

b. Descripción botánica

La especie *Munnozia hastifolia* “hoja de murciélago” es una hierba subarbusto que puede alcanzar hasta 2 metros de altura, con presencia abundante de látex en sus tallos. Presentan hojas simples, opuestas, distantes y pecioladas, sus láminas triangulares en forma de hastada o sagitada con bordes ligeramente dentado-sinuado, con ápice acuminada, el haz de sus hojas es lisa y de color verde mientras el envés de color blanquecino por la presencia abundante de tomentos, los peciolo alcanzan una longitud de 3 a 7 cm. Sus flores se caracterizan por su color amarillo agrupadas en capítulos con inflorescencia de cimas paniculiformes. Presenta fruto tipo aquenio (Gutiérrez, 2015).

c. Hábitat y distribución geográfica

Munnozia hastifolia “hoja de murciélago” es una especie nativa de los Andes, propia de ambientes húmedos que se desarrolla en zonas tropicales y subtropicales con un rango altitudinal de 440 a 2700 m.s.n.m. Crece como maleza en bordes de caminos, escombros, en terrenos abandonados y en medio de cultivos (Pongo & Herrera, 2015). Su distribución geográfica se expande en seis países sudamericanos entre ellos Perú, Colombia, Venezuela, Ecuador, Bolivia y Argentina (Gutiérrez, 2015). En Perú, *Munnozia hastifolia* se encuentran ampliamente distribuidas en diversas regiones entre ellas, Amazonas, Cajamarca, San Martín, Huánuco, Junín, Loreto, Pasco, Puno, Cusco, Madre de Dios (Organismo Andino de Salud-Convenio Hipólito Unanue, 2014; Molina, 2021). En la región de Ayacucho en las provincias de La mar y Huanta (Curo, 2024; Tenorio, 2020).

d. Usos etnomedicinales

La especie es utilizada tradicionalmente en diversas regiones del Perú. Según el Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana (2010), los pobladores de la región Amazonas utilizan *Munnozia hastifolia* “hoja de murciélago” para tratar diferentes afecciones como la gastritis, las infecciones renales, infecciones uterinas y también como estimulantes en la producción de la leche materna. Asimismo, en la región Junín hacen uso como analgésicos, cicatrizantes y para tratar los malestares gastrointestinales y genitourinarios (Molina et al. 2018; Torres et al. 2018). En Madre de Dios, también es conocido con el nombre local de Kinsaycuchu y se usan para curar inflamaciones renales y reumatismo (Molina, 2021). En las comunidades nativas de la región Ayacucho, la infusión de sus hojas y tallos se utilizan para el tratamiento de las infecciones urinarias, problemas renales y la gastritis (Curo, 2023; Tenorio, 2020). Además de sus usos terapéuticos, el follaje de la especie se emplea como forraje en la alimentación de cuyes (Silva, 2015). También, mediante conocimientos ancestrales sus hojas son utilizadas en vaporizaciones para curar el mal aire (Vichez, 2017)

e. Actividades farmacológicas

Las hojas de *Munnozia hastifolia* presentan diversas e importantes actividades farmacológicas que han sido evidenciadas por estudios preclínicos, entre ellas destacan la actividad analgésica, antiinflamatoria (Condori & Quispe, 2021; Achuli & Baldeon, 2021), actividad antiulcerosa, antimicrobiana, antioxidante (Torres et al. 2018; Molina et al. 2018), además, la actividad cicatrizante (Pongo &

Herrera,2015), fotoprotectora (San Martín, 2012), y hepatoprotectora (Rao et al. 2020).

2.2.5. Determinación de glicósidos totales por el método de Singh et al. (2015)

El método Singh et al. (2015) para determinar glicósidos en extractos vegetales se fundamenta en el uso del reactivo Molisch que posee un agente cromogénico, donde el ácido sulfúrico hidroliza el enlace glicosídico liberando la porción glicona y aglicona, la fracción glicona es deshidratada por el mismo ácido sulfúrico generando derivados de furfurálicos los cuales se condensan con el α -naftol del reactivo Molisch produciendo un complejo coloreado de tonalidad violeta-purpura que se puede medir espectrofotométricamente a una longitud de onda de 520nm. La cantidad de glicósidos presentes en la muestra se calcula utilizando una curva de calibración preparada con arbutina como estándar (Singh et al.2015).

2.2.6. Determinación de taninos totales por el método Folin – Ciocalteu

El método de Folin-Ciocalteu es una técnica colorimétrica y espectrofotométrica validado para la cuantificación de taninos totales en extractos vegetales (Morais et al. 2018). El principio del método se basa en la reacción entre los taninos presentes en extracto vegetal y el reactivo Folin-Ciocalteu un compuesto de mezcla de reactivos que incluye el ácido fosfotúngstico y el ácido fosfomolibdico, genera un complejo tanino-reactivo de tonalidad azul. La intensidad de esta reacción es directamente proporcional a la concentración de taninos presentes en la muestra, lo que permite su cuantificación espectrofotométricamente a una longitud de onda generalmente a 765 nm, mediante una curva de calibración de ácido tánico o ácido gálico como estándar (García et al. 2015).

2.2.7. Determinación de alcaloides totales por el método Bouchardat

Es un método colorimétrico utilizado para la cuantificación de alcaloides presentes en extractos vegetales. El principio del método se fundamenta en la reacción química entre los alcaloides presentes y el reactivo Bouchardat que una solución compuesta por yoduro de potasio (KI) y yodo (I_2) generando un complejo iodo-alcaloide de tonalidad marrón. La cantidad del complejo iodo-alcaloide es directamente proporcional a la concentración de alcaloides presentes en la muestra lo que permite su cuantificación espectrofotométrica a una longitud de onda generalmente 470 nm empleando una curva de calibración con un estándar (Wagner & Bladt 1996; Bouchardat,1978).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Lugar de estudio

La presente investigación se desarrolló en el Laboratorio de Bioquímica de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.

3.1.1. Ubicación política

País : Perú
Región : Ayacucho
Provincia : Huamanga
Distrito : Ayacucho

3.1.2. Ubicación geográfica

Latitud Sur : 13°08'44"
Latitud oeste : 74°13'04"
Altitud : 2782 msnm

3.2. Tipo de investigación

Descriptivo

3.3. Población y muestra

3.3.1. Población

Plantas de *Munnozia hastifolia* (Puepp.) H. Rob & Brettell, “hoja de murciélago” procedentes del distrito de Llochegua, Provincia de Huanta, departamento de Ayacucho

3.3.2. Muestra

La muestra estuvo constituida por dos kilos de hojas y dos kilos de tallos de *Munnozia hastifolia* “hoja de murciélago”.

3.4. Metodología y recolección de muestra

3.4.1. Recolección de muestra

La especie *Munnozia* “hoja de murciélago” fue recolectada en el distrito de Llohegua, Provincia de Huanta, Departamento de Ayacucho. La identificación taxonómica de la muestra vegetal fue determinada conforme al sistema de clasificación de Cronquist (1981) por la Blg. Laura Aucasime Medina, especialista en taxonomía y sistemática vegetal de la Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga.

3.4.2. Preparación de muestra

Se realizó el lavado de la muestra vegetal con agua potable, seguido de una desinfección con hipoclorito de sodio al 0,5 %, posteriormente se enjuagó con abundante agua destilada (Carballo et al. 2002). Las hojas y tallos fueron colocados sobre papel Kraft para su secado a temperatura ambiente y a sombra durante 15 días. La muestra vegetal seca fue sometida a molienda en un mortero, el cual fue almacenado en frascos de vidrio de color ámbar, en un ambiente libre de humedad y luz.

3.4.3. Extracto hidroalcohólico

Para la obtención del extracto hidroalcohólico se siguió el procedimiento descrito por (Soto et al. 2014) y el método de maceración por (Gonzales, 2004). Se emplearon 100 g de hojas y 100 g de tallos triturados de *Munnozia hastifolia* “hoja de murciélago”, los cuales fueron colocados en 1L de alcohol al 70% en frascos de vidrio color ámbar durante 14 días a temperatura ambiente, protegida de la luz y calor. La mezcla fue agitada dos veces al día durante 10 min. Posteriormente, el macerado se filtró con papel Whatman y se sometió a evaporización en baño María a 40°C hasta la obtención del extracto hidroalcohólico que fue almacenado en frascos de vidrio de color ámbar

3.4.4. Cuantificación de glicósidos totales por el método de Singh et al. (2015)

a) Curva de calibración

Inicialmente, se preparó la solución estándar de arbutina en metanol a una concentración de 6 mg/mL, a partir de ella se realizó cinco diluciones cuyas concentraciones fueron: 0,6 mg/mL; 1,5 mg/mL; 2,1 mg/mL; 2,7 mg/mL y 3,3 mg/mL. Luego a cada dilución se añadió 1 mL de reactivo Molisch, se homogenizó y se dejó en reposo durante 30 minutos a temperatura ambiente. Se realizó la lectura de la absorbancia en el espectrofotómetro de cada dilución a una longitud

de onda de 520 nm, con los cuales se elaboró la curva de calibración. Finalmente, se calculó el factor de calibración con la siguiente formula:

$$F_c = \frac{\sum C/Ab}{N}$$

Donde:

FC : Factor de calibración

C : Concentración de la solución estándar

Ab : Absorbancia de la solución estándar

N : Número de diluciones

b) Preparación de muestra

Se diluyó 1 mL de extracto hidroalcohólico de hojas y tallos en 2 mL de metanol, a partir de esta solución se extrajeron 100 µL, a los cuales se añadieron 100 µL de alfa-naftol en metanol y 1 mL de ácido sulfúrico concentrado, este procedimiento se realizó por triplicado. Luego se homogenizó y se dejó en reposo durante 30 minutos a temperatura ambiente. Posteriormente se realizó la lectura de la absorbancia en el espectrofotómetro a una longitud de onda de 520 nm.

c) Cuantificación de glicósidos totales

La concentración de glicósidos totales en el extracto hidroalcohólico de hojas y tallos se determinó mediante la siguiente formula:

$$[\text{mg EA/g}] = FC \times Ab \text{ final de la muestra}$$

Donde:

mg EA/g : Miligramos equivalentes de arbutina por gramo de extracto

FC : Factor de calibración

Ab : Absorbancia de la muestra

3.4.5. Cuantificación de taninos totales por el método Folin-Ciocalteu

a) Curva de calibración

Se preparó la solución estándar de ácido tánico a una concentración de 2.5 mg/mL, a partir de ella se realizaron cinco diluciones cuyas concentraciones fueron: 1,25 mg/mL; 0,63 mg/mL; 0,31 mg/mL; 0,16 mg/mL y 0,08 mg/mL. A cada dilución se adicionó 100 µL de reactivo Folin-Ciocalteu, 100 µL de carbonato de sodio al 20%, y se completó con agua destilada hasta alcanzar un volumen de 10 mL. Seguidamente se homogeneizó, se cubrió con papel aluminio y se dejó incubar a temperatura ambiente durante 30 minutos. Luego se realizó la lectura de la absorbancia en el espectrofotómetro a una longitud de onda de 540 nm previamente que determinada a partir de una curva espectral. Se elaboró la curva

de calibración y finalmente, se determinó el factor de calibración empleando la siguiente fórmula:

$$F_c = \frac{\sum C/Ab}{N}$$

Donde:

FC : Factor de calibración

C : Concentración del estándar

Ab : Absorbancia

N : Número de diluciones

b) Tratamiento de muestra

Extracción de taninos totales de la muestra

- **Primera etapa: Extracción de fenoles totales**

Se disolvió 1mL de extracto hidroalcohólico de hojas y tallos en 1 mL de metanol y 1 mL de agua destilada. Se extrajo 1mL del homogenizado anterior y se añadió 100 µL de reactivo Folin- Ciocalteu, 100 µL de carbonato de sodio al 20%, y se completó con agua destilada hasta alcanzar un volumen final de 10 mL. Se homogenizó, se cubrió con papel aluminio y se dejó en reposo durante una hora a temperatura ambiente. Luego se realizó la primera lectura de la absorbancia en el espectrofotómetro a una longitud de onda de 540 nm.

- **Segunda etapa: Separación de taninos totales de los fenoles**

Se extrajo 2,5 mL del homogenizado de hojas y tallos de la primera etapa al cual se adicionó 2,5 mL de gelatina al 25%; 2,5 mL de NaCl al 36%; 2,5 mL de Caolín al 2,5% y 5 mL de agua destilada. Se extrajo 1mL de la mezcla anterior y se añadió 100 µL de reactivo Folin-Ceocalteu, 100 µL de carbonato de sodio al 20% y se completó con agua destilada hasta alcanzar un volumen final de 10 mL. Se homogenizó, se cubrió con papel aluminio y se dejó en reposo durante una hora a temperatura ambiente, este procedimiento se realizó por triplicado. Posteriormente se realizó la segunda lectura de la absorbancia en el espectrofotómetro a una longitud de onda de 540 nm.

- **Tercera etapa: Cuantificación de taninos totales**

La cuantificación de taninos totales se determinó mediante la diferencia entre las absorbancias de los fenoles totales y los fenoles residuales (diferencia entre la primera lectura y la segunda lectura). Finalmente, la concentración de taninos totales se determinó con la siguiente fórmula.

$$[\text{mg EAT/g}] = Fc \times Ab \text{ final de la muestra}$$

Donde:

mg ETA/g : Miligramos equivalentes de ácido tánico por gramo de extracto

FC : Factor de calibración

Ab : Absorbancia de la muestra

3.4.6. Cuantificación de alcaloides totales por el método Bouchardat

a) Curva de calibración

Se preparó una solución estándar de Cinconina a una concentración de 0,5 mg/mL, a partir de esta solución se realizó cinco diluciones, cuyas concentraciones fueron: 0,1 mg/mL; 0,05 mg/mL; 0,025 mg/mL; 0,0125 mg/mL y 0,00625 mg/mL. Luego a cada dilución se adicionó 1 mL de reactivo Bouchardat. Se homogenizó y se dejó en reposo a temperatura ambiente durante 30 minutos. Posteriormente, se efectuó la lectura de la absorbancia en espectrofotómetro a una longitud de onda de 400 nm. Se elaboró la curva de calibración y se calculó el factor de calibración empleando la siguiente formula:

$$Fc = \frac{\sum C/Ab}{N}$$

Donde:

FC : Factor de calibración

C : Concentración de la solución estándar

Ab : Absorbancia

N : Número de diluciones

b) Preparación del extracto vegetal

Se extrajo 1 mL de extracto hidroalcohólico de hojas y tallos, al cual se adicionó 2 mL H₂SO₄, se homogenizó y se centrifugó durante 5 minutos. Se tomó 1mL del sobrenadante y se adicionó 100 µL de reactivo Bouchardat y se completó con agua destilada hasta alcanzar un volumen final de 10 mL. Este procedimiento se realizó por triplicado. En seguida se homogenizó y dejó en reposo a temperatura ambiente durante 30 minutos. Posteriormente, se efectuó la lectura de la absorbancia en el espectrofotómetro a una longitud de onda de 400 nm.

c) Cuantificación de alcaloides totales

La concentración de alcaloides totales en el extracto hidroalcohólico se determinó con la siguiente fórmula.

$$[\text{mg EC/g}] = Fc \times Ab$$

Donde:

mg EC/g : Miligramos equivalentes de cinconina por gramo de extracto

FC : Factor de calibración

Ab : Absorbancia de la muestra

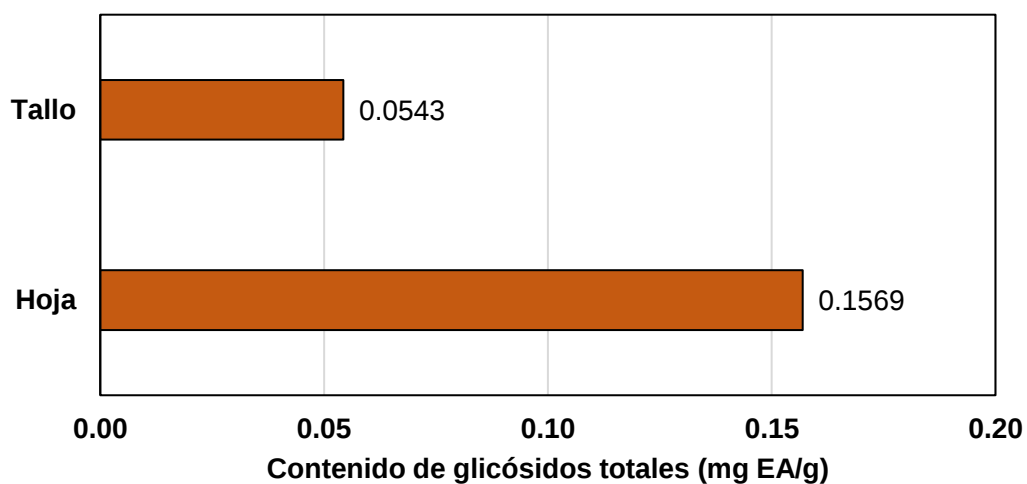
3.5. Diseño estadístico

Se empleo un análisis estadístico descriptivo. Los resultados se expresaron en promedios, desviación estándar y se representaron a través de tablas y figuras.

IV. RESULTADOS

Figura 1

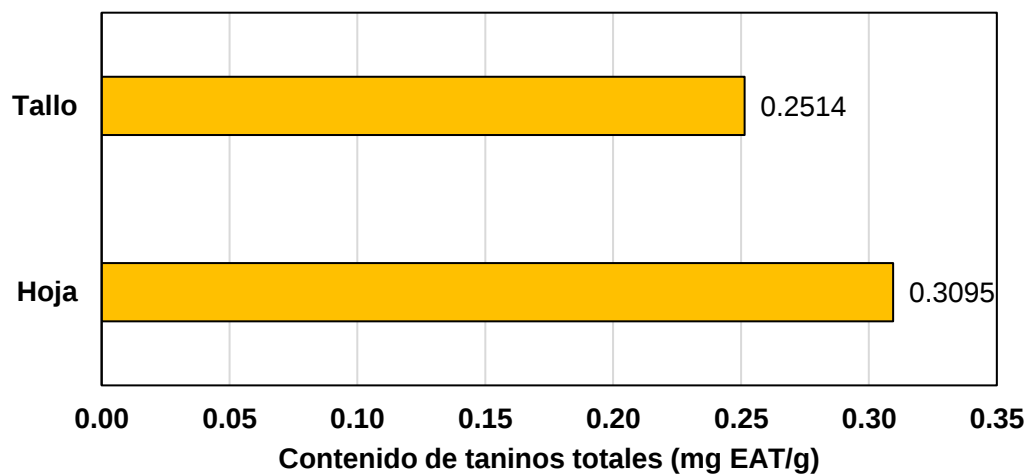
Contenido de glicósidos totales en extracto hidroalcohólico de hojas y tallos de Munnozia hastifolia (Puepp.) H. Rob & Brettell, "hoja de murciélago", Ayacucho-2025



Nota. En la figura se observa el contenido de glicósidos totales en mg EA/g en extracto hidroalcohólico de hojas y tallos de *Munnozia hastifolia* "hoja de murciélago", determinada por el método de Singh et al. (2015), con tres repeticiones, cuyas concentraciones evidencian un promedio de 0,1569 mg EA/g en hojas y 0,0543 mg EA/g en tallos.

Figura 2

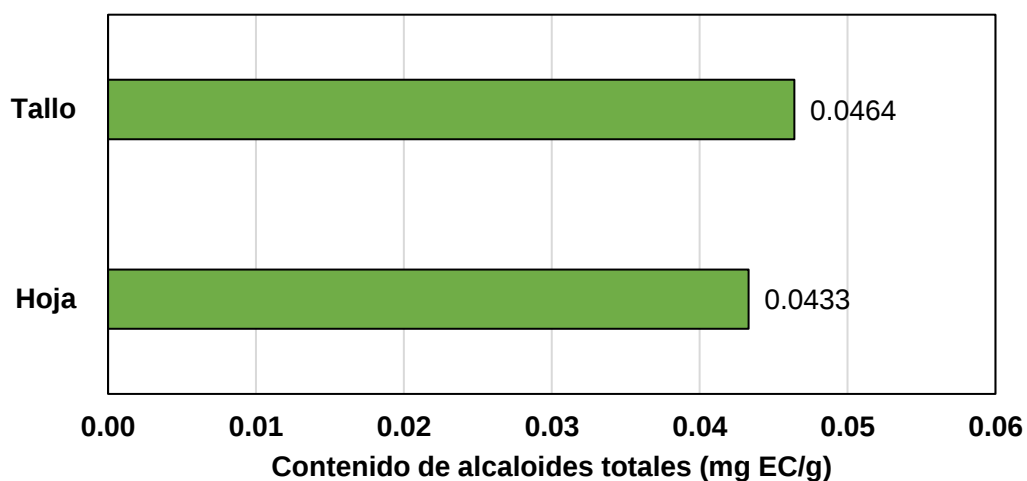
Contenido de taninos totales en extracto hidroalcohólico de hojas y tallos de *Munnozia hastifolia* (Puepp.) H. Rob & Brettell, “hoja de murciélago”, Ayacucho-2025.



Nota. En la figura se muestra el contenido de taninos totales en mg EAT/g en extracto hidroalcohólico de hojas y tallos de *Munnozia hastifolia* “hoja de murciélago”, determinada por el método de Folin-Ciocalteu, con tres repeticiones, cuyas concentraciones evidencian un promedio de 0,3095 mg EAT/g en hojas y 0,2514 mg EAT/g en tallos.

Figura 3

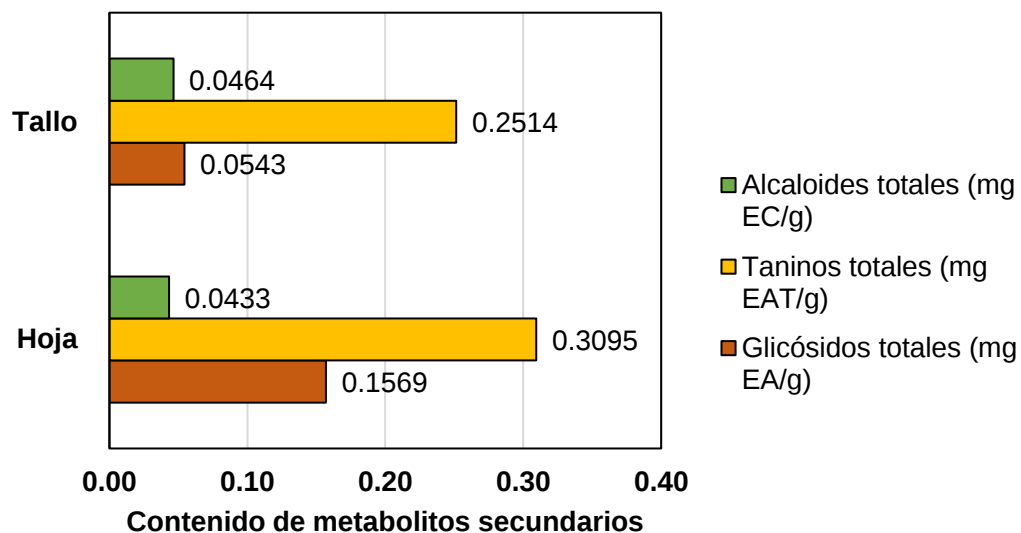
Contenido de alcaloides totales en extracto hidroalcohólico de hojas y tallos de Munnozia hastifolia (Puepp.) H. Rob & Brettell, “hoja de murciélago”, Ayacucho-2025.



Nota. En la figura se muestra el contenido de alcaloides totales en mg EC/g en extracto hidroalcohólico de hojas y tallos de *Munnozia hastifolia* “hoja de murciélago”, determinada por el método de Buochardat, con tres repeticiones, cuyas concentraciones evidencian un promedio de 0,0433 mg EC/g en hojas y 0,0464 mg EC/g en tallos.

Figura 4

Contenido de glicósidos, taninos y alcaloides totales en extracto hidroalcohólico de hojas y tallos de Munnozia hastifolia (Puepp.) H. Rob & Brettell, “hoja de murciélago”, Ayacucho-2025.



Nota. En la figura se muestra el resumen de promedio de contenido de glicósidos, taninos y alcaloides totales en el extracto hidroalcohólico de hojas y tallos de *Munnozia hastifolia* “hoja de murciélago”, en la que se evidencia mayor contenido de taninos totales en ambos órganos, seguidos por los glicósidos, mientras los alcaloides con un ligero predominio en tallos.

V. DISCUSIÓN

La presente investigación tuvo como objetivo determinar el contenido de principios bioactivos tales como glicósidos, taninos y alcaloides totales en extracto hidroalcohólico de hojas y tallos de *Munnozia hastifolia* “hoja de murciélago”, debido a sus diversas actividades corroboradas en investigaciones preclínicas como su actividad antioxidante por la presencia de taninos, glicósidos fenólicos, su efecto farmacológico y su propiedad sinérgica metabólica en protección hepática.

En la figura 1, se muestra los valores promedio de contenido de glicósidos totales en extracto hidroalcohólico de hojas y tallos de *Munnozia hastifolia*, con 0,1569 mg EA/g en hojas y 0,0543 mg EA/g en tallos, evidenciando mayor concentración de estos compuestos en las hojas. Al respecto Senguttuvan et al. (2014) en su investigación reportaron de manera cualitativa la presencia de glicósidos totales y glicósidos cianogénicos en hojas y tallos de *Hypochoeris radicata*, con presencia abundante (+++) de glicósidos totales en extracto metanólico en ambos órganos. Presencia leve (+) de glicósidos cianogénicos en extracto metanólico de hojas, presencia abundante (+++) de glicósidos cianogénicos en extracto clorofórmico, acetato de etilo y metanólico de raíces. Por su parte, Jaramillo et al. (2016) reportaron la presencia de glicósidos cianogénicos en extracto alcohólico de hojas en tres especies de la familia Asteraceae con valores de 1,12 µg/g en *Parthenium hysterophorus*, 1,42 µg/g en *Taraxacum officinale* y 0,52 µg/g en *Artemisia adsinthium*, resultado que evidencia la distribución de glicósidos en la familia Asteraceae. Deng et al. (2024) en su estudio demuestra que la concentración de estos compuestos es influenciada por los factores ambientales y fisiológicos de la especie como las diferentes etapas de cosecha. Bazan et al. (2025) señalaron que los glicósidos presentan propiedades farmacológicas como cardiotónicos y antiinflamatorios. Thong-on et al. (2024) resaltan la actividad cicatrizante y

antienvejecimiento en extractos ricos en glucósidos. Estos hallazgos respaldan con lo reportado de Condori & Quispe (2021) quienes evidenciaron que la especie *Munnozia hastifolia* “hoja de murciélago” presenta propiedades antioxidantes y antiinflamatorios. Además, Shen et al. (2024) indican que los extractos ricos en agliconas, flavonoides y glucosidos flavonoides, muestran efectos benéficos frente a la diabetes tipo II. En este sentido, los glicósidos representan un grupo de compuestos de gran importancia farmacológica, cuya presencia y concentración en la especie contribuyen a sustentar las propiedades atribuidas a esta especie medicinal.

En la figura 2, se muestra valores promedio de contenido de taninos totales en el extracto hidroalcohólico de hojas y tallos de *Munnozia hastifolia*, siendo 0,3095 mg EAT/g en hojas y 0,2514 mg EAT/g en tallos, evidenciando mayor concentración de estos compuestos en las hojas. Los taninos se localizan principalmente en las hojas, debido a su función protectora frente a herbívoros y al estrés ambiental, sin embargo, también pueden encontrarse en los tallos, especialmente en tejido externos como la corteza donde cumplen funciones defensivas adicionales. Al respecto Senguttvan et al. (2014) reportaron de manera cualitativa la presencia de taninos totales en extracto etanólico de hojas y raíces de *Hypochaeris radicata* con valores de presencia abundante (+++) en hojas y presencia moderado (++) en la raíz. También, Herrera et al. (2017) reportaron el contenido de taninos totales en *Baccharis genistelloides* con < 1,0 mg/kg en extracto etanólico, 0,20% en extracto acuoso y 0,16% en extracto metanólico. Y de manera cualitativa mencionan en estudio comparativo en extracto hidroalcohólico de hojas la presencia abundante (+++) de taninos totales en *Baccharis salicifolia* y *Baccharis glutinosa* y niveles bajos (+) en *Baccharis latifolia*. Asimismo, Ramírez (2019) reportó el contenido de taninos totales por el método Folín-Ciocalteu en extracto etanólico de hojas de *Acanthospermum australe* con $525,48 \pm 56,04$ EAG mg/100g, resaltando mayor actividad antioxidante. Jaramillo et al. (2016) reportaron el contenido de taninos totales en extracto alcohólico de hojas en tres especies de la familia Asteraceae con valores de 11,7 mg EAG/g en *Taraxacum officinale*; 1,40 mg EAG/g en *Artemisia adsinthium* y 1,0 mg EAG/g en *Parthenium hysterophorus*, resultados que reflejan variabilidad en de estos compuestos bioactivos. Estas evidencias concuerdan con lo afirmado de Würger et al. (2014) que indica que la concentración de taninos varia incluso en especies de la misma familia, resaltando en su estudio mayores concentraciones de taninos

con valores de 11,3 mg/mL de EAG en hojas de *Combretum molle* y *Sclerocarya birrea*. En relación a la especie *Munnozia hastifolia* “hoja de murcielago” Rao et al. (2020) de manera cualitativa indicó la presencia moderada (++) de taninos totales en hojas, en su estudio evidenció el efecto hepatoprotector en *Rattus norvegicus*. Asimismo, Molina et al. (2018) evidenció de manera cualitativa la presencia de taninos en las hojas de *Munnozia hastifolia*, en su estudio resalta el efecto antioxidante y antimicrobiana.

En la figura 3, se muestran valores promedio de contenido de alcaloides totales en el extracto hidroalcohólico de hojas y tallos de *Munnozia hastifolia*, con 0,0433 mg EC/g en hojas y 0,046 mg EC/g en tallos, evidenciando un ligero predominio de estos compuestos en los tallos. Los alcaloides se encuentran en las hojas, donde cumplen funciones de defensa, sin embargo, su distribución es variable y depende de la especie pudiendo sintetizarse en otros órganos. Al respecto, Romaní (2025) cuantificó alcaloides totales en extracto etanólico de hojas, tallos, raíces y flores de *Argemone mexicana*, en el que evidenció mayor concentración en los tallos con valores de 3,58 mg/ECC/L, respecto a las hojas con 0,84 mg/ECC/L. Por su parte Senguttuvan et al. (2014) reportaron mediante el tamizaje fitoquímico la presencia de alcaloides totales en extractos de hojas y raíces de *Hypochaeris radicata* con valores de presencia abundante (+++) en las hojas y presencia moderada (++) en las raíces en extracto metanólico, mientras en el extracto clorofórmico presencia abundante (+++) en la raíz y bajo (+) en la hoja. También, Limache (2025) reportó alcaloides totales en *Chuquiraga spinosa* con valores de 197,88 µg CE/mL en hojas y 68,85 µgCE/mL en tallos. Jaramillo et al. (2016) reportaron el contenido de alcaloides totales en extracto alcohólico de hojas tres especies de la familia Asteraceae con valores de 0,33 en *Taraxacum officinale*; 1,01 mg/g en *Artemisia adsinthium* y 0,55 mg/g en *Parthenium hysterophorus*. Dube et al. (2021) evidenciaron la identificación mediante técnicas de cromatografía de gases alcaloides pirrolizidina: rinderina e intermidina, presentes principalmente en el extracto de la raíz de *Chromolaena odorata*, además manifestaron que los factores ambientales y ecológicos podrían influir en la presencia y distribución de alcaloides.

Respecto a la especie *Munnozia hastifolia* “hoja de murcielago” Achulli & Baldeon (2021) identificaron mediante el tamizaje fitoquímico, presencia leve (++) en las hojas y resalta la actividad del efecto analgésico en ratones albinos. Asimismo, Torrez et al. (2018) identificaron la presencia de alcaloides mediante el tamizaje

fitoquímico, en su estudio resalta el efecto antiulceroso del extracto etanólico de las hojas. Sin embargo, además de su potencial farmacológico, estos compuestos a concentraciones elevadas en su gran mayoría resultan ser muy tóxicos, si se administran a dosis bajas poseen propiedades terapéuticas como relajantes musculares, tranquilizantes, inhibidores para la tos y analgésicos (Avalos & Pérez, 2009). Por su parte Zhang et al. (2018) llevaron a cabo su investigación para demostrar los niveles de toxicidad de alcaloides, llegando a la conclusión según el método de procesamiento varían los efectos tóxicos. También, Smith et al. (2024) sostiene que los efectos de los alcaloides dependen de los factores de dosis-respuesta.

En la figura 4, se muestra el promedio de contenido de glicósidos, taninos y alcaloides totales en extracto hidroalcohólico de hojas y tallos de *Munnozia hastifolia* “hoja de murciélago” pudiéndose evidenciar mayor concentración de taninos en las hojas, seguida por los glicósidos también en las hojas, mientras los alcaloides en concentraciones casi similares con un ligero predominio en los tallos. Resultado que concuerdan con lo reportado de Jaramillo et al. (2016) que evidenció mayor concentración de taninos totales respecto a alcaloides en las hojas de *Taraxacum officinale*, *Artemisia adsinthium* y *Parthenium hysterophorus*. Sin embargo, la concentración de los bioactivos no es exclusivo de un solo órgano vegetal, debido a que presentan variabilidad por los factores genéticos y ambientales, existen especies medicinales que pueden presentar mayores concentraciones de metabolitos secundarios en otros órganos como las hojas, tallos, raíces, flores, frutos o semillas, por lo que su concentración resulta ser específica para cada especie (Pant et al.2021).

VI. CONCLUSIONES

1. El contenido de glicósidos totales en el extracto hidroalcohólico de hojas y tallos de *Munnozia hastifolia* (Puepp.) H. Rob & Brettell, “hoja de murciélago” en promedio es 0,1569 mg EA/g en hojas y 0,0543 mg EA/g en tallos.
2. El contenido de taninos totales en el extracto hidroalcohólico de hojas y tallos de *Munnozia hastifolia* (Puepp.) H. Rob & Brettell, “hoja de murciélago” en promedio es 0,3095 mg EAT/g en hojas y 0,2514 mg EAT/g en tallos.
3. El contenido de alcaloides totales en el extracto hidroalcohólico de hojas y tallos de *Munnozia hastifolia* (Puepp.) H. Rob & Brettell, “hoja de murciélago” en promedio es 0,0433 mg EC/g y 0,0464 mg EC/g respectivamente.
4. Al comparar los niveles de concentraciones de glicósidos, taninos y alcaloides totales en el extracto hidroalcohólico de hojas y tallos, *Munnozia hastifolia* (Puepp.) H. Rob & Brettell, “hoja de murciélago”, se evidenció mayor concentración de taninos totales en las hojas, seguida por los glicósidos totales en las hojas, mientras los alcaloides totales casi similares en ambos órganos con un ligero predominio en los tallos.

VII. RECOMENDACIONES

- Realizar estudios moleculares para identificar y determinar los diferentes tipos de glicósidos, taninos y alcaloides totales en *Munnozia hastifolia* “hoja de murciélago”
- Ampliar estudios fitoquímicos en otros órganos de *Munnozia hastifolia* “hoja de murciélago” tales como las raíces y flores.
- Realizar estudios del contenido de metabolitos secundarios en muestras de *Munnozia hastifolia* “hoja de murciélago” recolectadas en diferentes zonas.
- Desarrollar investigaciones comparativas de *Munnozia hastifolia* “hoja de murciélago” considerando muestras recolectadas en distintas etapas fenológicas.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Achulli, S. & Baldeon, M. (2021). Efecto analgésico del extracto etanólico de las hojas de *Munnozia hastifolia* (Poepp.) H. Rob. & Brettell (ala de murciélago) en ratones albinos. Repositorio Institucional ALICIA Concytec. https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UHFR_4b61d78842df51f534f96605bafa11f9
- Aryal, B., Raut, B., Bhattarai, S., Bhandari, S., Tandan, P., Gyawali, K., Sharma, k., Ranabhat, D., Thapa, R., Aryal, D., Ojha, A., Devkota, H. & Parajuli, N. (2022). Aplicaciones terapéuticas potenciales de alcaloides derivados de plantas contra enfermedades inflamatorias y neurodegenerativas. . <https://doi.org/10.1155/2022/7299778>
- Ávalos, A. & Pérez, E. (2009). Metabolismo secundario de plantas. Departamento de Biología vegetal I, Universidad Complutense de Madrid. <https://hdl.handle.net/20.500.14352/50406>
- Badui, S. (2006). Química de los alimentos. Cuarta edición. Editorial Pearson educación de México. SA de CV. <https://fcen.uncuyo.edu.ar/upload/libro-badui200626571.pdf>
- Bouchardat, G. (1878). "Sur un nouveau procédé pour doser les alcaloides". Journal de Pharmacie et de Chimie, 28, 129-133.
- Bruneton, J. (2001). Farmacognosia: fitoquímica, plantas medicinales. (2da ed.), España: Editorial Acribia. https://tejadarossi.wordpress.com/wp-content/uploads/2017/01/farmacognosia_bruneton.pdf
- Carballo, C., Alfaro, T., Palazón, Z., Ramos, R., Rodríguez, C., Cabezas, C., Acosta de la luz, L. y Reyes, M. (2002). Desinfección química de plantas medicinales II: *Plantago lanceolata* L. Revista cubana de planta medicinales.Scielo.sld.cu.http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S102847962002000300003&script=sci_arttext
- Carsote, C., Balzano, A., Colombini, M., Coniglio, R., Degano, I., Herrera, R., Karapanagiotis, I., Kilic-Pekgözlü, A., Lucejko, J., Yuste, F., Zborowka, M., Zikeli, F., Badea, E. & Ionescu, C. (2026). Analytical Approaches for the Identification and Characterization of Tannins in Natural Matrices. A Comprehensive Review. *Critical Reviews in Analytical Chemistry*, <https://doi.org/10.1080/10408347.2026.2633530>
- Condori, J. & Quispe, F. (2021). Efectos analgésico y antiinflamatorio del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Munnozia hastifolia* (POEPP.) H. ROB. & Brettell "Ala de murciélago". <https://hdl.handle.net/20.500.13053/5296>
- Curo, B. (2024). Etnobotánica medicinal en las comunidades Ashánincas del distrito de Llohegua, Huanta-Ayacucho. 2022. Repositorio UNSCH. <https://repositorio.unsch.edu.pe/handle/20.500.14612/6997>
- Deng, Y., Li, S., Shi, Y., Hu, D., Luo, J., Zhao, P., Yuan, W. & Wang, Y. (2024). Variación en el contenido de cuatro glucósidos flavonoides en hojas comestibles de *Dendrobium officinale* durante diferentes períodos de cosecha y optimización del proceso de extracción. Química de los alimentos:X. <https://doi.org/10.1016/j.fochx.2024.101933>
- Dhull, S., Kaur, P. & Purewal, S. (2016). Phytochemical analysis, phenolic compounds, condensed tannin content and antioxidant potential in Marwa (*Origanum majorana*) seed extracts. *Resource-Efficient Technologies*.<https://doi.org/10.1016/j.reffit.2016.09.003>
- Dube, N., van, F., Zachariades, C., Uyi, O. & Munyai, T. (2021). First record of pyrrolizidine alkaloids in the southern African biotype of *Chromolaena*

- odorata (Asteraceae). *South African Journal of Botany*.
<https://doi.org/10.1016/j.sajb.2021.01.026>
- Evans, W. (2009). Trease and Evans' Pharmacognosy (16th ed.). Elsevier.
https://www.researchgate.net/publication/349456751_Trease-and-Evans-Pharmacognosy-16th-Edition-konkurin
- Flores, L., Rodríguez, A. y Monge, A. (2023). Química de productos naturales. Editorial grupo compás. Guayaquil-Ecuador.
<http://142.93.18.15:8080/jspui/handle/123456789/994>
- Frías, M. & Rosales, M. (2023). Farmacognosia. Principios básicos. Universidad Juárez del Estado de Durango.
https://books.google.com.pe/books/about/Farmacognosia_Principios_b%C3%A1sicos.html?id=zw73EAAQBAJ&redir_esc=y
- García, E., Fernández, I. & Fuentes, A. (2015). Determinación de polifenoles totales por el método de Folin-Ciocalteu. Universitat Politècnica de Valencia. <https://riunet.upv.es/>
<https://riunet.upv.es/server/api/core/bitstreams/af9f94fb-a13c-4e00-82a1-deda62eac0e3/content>
- Gonzales, A. (2004). Obtención de aceites esenciales de extractos etanólicos de plantas del Amazonas. Ingeniería Química.
<https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/2800>
- Gutiérrez, D. (2015). Asterácea. Tribu Liabaeae. Flora Argentina. (Vol.7, Tomo2).
https://www.academia.edu/download/52418342/2015_LIABEAE_FLORA_ARGENTINA.pdf
- Hernández, A. (2024). Metabolitos secundarios, factores que lo modifican e influyen en la calidad del producto natural medicinal. *Revista Cubana de Plantas Medicinales*, 29.
<https://revplantasmedicinales.sld.cu/index.php/pla/article/view/1535>
- Herrera, I., Quimis, K., Sorroza, N. A., García, F., Mariscal, W. & Mariscal, R. (2017). Determinación de Taninos y Cumarinas presente en la planta tres filos. <https://doi.org/10.23857/pc.v2i7.257>
- Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana. (2010). Base de datos plantas medicinales pag,13. IIAP.
http://www.iiap.org.pe/Archivos/publicaciones/Publicacion_1586.pdf
- Jamshidi-Kia, F., Lorigooini, Z. y Amini-Khoei, H. (2018). Medicinal plants: Past history and future perspective. *Journal of Herbmed Pharmacology*.
https://scholar.google.com/scholar?cluster=6568556790032685234&hl=es&as_sdt=0,5
- Jaramillo, C., Jaramillo, A., D'Armas, H., Troccoli, L., & Rojas de Astudillo, L. (2016). Concentrations of alkaloids, cyanogenic glycosides, polyphenols and saponins in selected medicinal plants from Ecuador and their relationship with acute toxicity against *Artemia salina*. *Revista de biología tropical*, 64(3), 1171-1184. <http://dx.doi.org/10.15517/rbt.v64i3.19537>
- Khanbabaee, K. & Van Ree, T. (2001). Tannins: classification and definition. *Natural product reports*. <https://doi.org/10.1039/B101061L>
- Khan, H., Pervaiz, A., Intagliata, S., Das, N., Nagulapalli, C., Atanasov, A., Najda, A., Mohammand, S., Wang, D., Pittala, V. & Bishayee, A. (2020). The analgesic potential of glycosides derived from medicinal plants. *DARU Journal of Pharmaceutical Sciences*, <https://link.springer.com/article/10.1007/s40199-019-00319-7>
- Limache, P. (2025). Cuantificación de alcaloides, flavonoides totales y fósforo en *Chuquiraga spinosa* "huamanpinta", Ayacucho-2024.
<https://repositorio.unsch.edu.pe/handle/20.500.14612/8219>

- Mahawan, T., Pornpanom, P., Rahmatullah, S. N., Wongtawan, T., & Thomrongsuwannakij, T. (2025). Hydrolyzable tannins in local Thai plants: Potential applications as poultry feed supplements: A systematic review. *Veterinary World*. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2025.2051-2063>
- Medini, F., Fellah, H., Ksouri, R. & Abdelly, C. (2014). Contenido total de fenoles, flavonoides y taninos, y actividades antioxidantes y antimicrobianas de extractos orgánicos de brotes de la planta *Limonium delicatulum*. *Revista de la Universidad de Taibah para la Ciencia*. <https://doi.org/10.1016/j.jtusci.2014.01.003>
- Molina, A., Surco, F., Chávez, H., Ferreyra, C., Revatta, L. y Mirano, M. (2018). Actividad antimicrobiana y antioxidante del extracto etanólico de las hojas de *Munnozia hastifolia* (Poepp.) H. Rob. & Bretell (alas de murciélago). VI Congreso latinoamericano de plantas medicinales. Block 2. *Medical Plant Communications*. Pág.30. <https://www.mpc.ms-editions.cl/index.php/mpc/article/view/49>
- Molina, Y. (2021). Estudio etnobotánico y etnofarmacológico de plantas medicinales de Tambopata, de Madre de Dios, Perú. *Ciencia y Desarrollo*. <https://revistas.uap.edu.pe/ojs/index.php/CYD/article/view/2218/2313>
- Morais, M., Olivera de Arruda, A., Ferraz, I., Rhayanny, M. & Lira, L. (2018). Evaluation of the Folin-Ciocalteu method and quantification of total tannins in stem barks and pods from *Libidibia ferrea* (Mart. ex Tul) LP Queiroz. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 61, e18170586. SciELO Brasil. <https://www.scielo.br/j/babt/a/dH8VxbgFJ6Wtk3BGRwczjDk/?format=pdf&lang=en>
- Niu, Y., Zhang, J., Shi, D., Zang, W. & Niu, J. (2023). Glycosides as potential medicinal components for ulcerative colitis: a review. *Molecules*, 28(13), 5210. <https://doi.org/10.3390/molecules28135210>
- Organismo Andino de Salud- Convenio Hipólito Unanue. (2014). Plantas Medicinales de la Subregión Andina. ORAS-CONHU. 1ra. ed. Lima. https://www.orasconhu.org/sites/default/files/file/webfiles/doc/pub_plantas_medicinales.pdf
- Pant, P., Pandey, S., & Dall'Acqua, S. (2021). La influencia de las condiciones ambientales en los metabolitos secundarios de las plantas medicinales: una revisión de la literatura. <https://doi.org/10.1002/cbdv.202100345>
- Pizzi, A. (2021). Taninos: aplicaciones médicas/farmacológicas y relacionadas: una revisión crítica. *Sustainable Chemistry and Pharmacy*. <https://doi.org/10.1016/j.scp.2021.100481>
- Pongo, E. & Herrera, R. (2015). Control de calidad y eficacia tópica de los ungüentos obtenidos de las fracciones de *Munnozia hostifolia* en la curación de quemaduras de tercer grado en ratas Holtzman. <http://repositorio.unica.edu.pe/handle/20.500.13028/2264>
- Rao, C., Urpi, R. & Fretel, M. (2020). Efecto hepatoprotector del extracto hidroalcohólico de hojas de *Munnozia hastifolia* en *Rattus norvegicus* Sprague Dawley con intoxicación hepática inducido por paracetamol. Repositorio UMA. <https://hdl.handle.net/20.500.12970/277>
- Ramírez, E. (2019). Cuantificación de compuestos fenólicos totales, taninos totales y actividad antioxidante de dos plantas medicinales del Paraguay: Tapekue (*Acanthospermum australe*) y Ñandypa (*Genipa americana* L.). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9513063>
- Riaz, T., Akram, M., Laila, U., Zainab, R., Khalil, M., Iftikhar, M., Ozdemir, F., Solowski, G., Atable, M., Sfera, A., Ibrahim, H. & Parmar, P. (2023).

- Therapeutic applications of glycosides obtained from medicinal plants. *International Archives of Integrated Medicine*, 10(8). https://www.iaimjournal.com/storage/2023/08/iaim_2023_1008_05.pdf
- Romani, J. (2025). Cuantificación del contenido de fenoles, flavonoides y alcaloides totales en extracto etanólico de *Argemone mexicana* L. "cardo santo", Ayacucho-2024. <https://repositorio.unsch.edu.pe/handle/20.500.14612/7791>
- Robinson, H. y Brettell, R. (1974). Estudios en Liabeae (Asteraceae) II. Encuesta preliminar de los géneros. *Fitología*. Vol.28, Pág. 55. <https://doi.org/10.5962/bhl.part.8031>
- San Martín, Á., Villanueva, E., Tito, A., Flores, D., Gómez, R., Almanza, G. & Flores, Y. (2012). Estudio fitoquímico y espectroscópico preliminar de cinco plantas medicinales de Carmen Pampa (Coroico) Bolivia. *Revista Boliviana de Química*. Scielo. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=426339678001>
- Sánchez, F. & García, F. (2022). *Fitoquímica*. Universidad Autónoma de México. Editorial. Facultad de Estudios Superiores Zaragoza (FES) Zaragoza. <https://www.zaragoza.unam.mx/wpcontent/2022/Publicaciones/libros/cbiologia/Fitoquimica.pdf>
- Shen, L., Li, C., Wang, W., Wang, X., Tang, D., Xiao, F., & Xia, T. (2024). Buckwheat extracts rich in flavonoid aglycones and flavonoid glycosides significantly reduced blood glucose in diabetes mice. *Journal of functional foods*. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2024.106029>
- Smith, K., Panlilio, L., Sharma, A., Sharma, A., McCurdy, C., Feldman, J., Mukhopadhyay, S., Raju, S., Kuntz, M., Hill, K., & Epstein, D. (2024). Evolución temporal de los efectos del kratom mediante evaluación ecológica momentánea, por tipo de producto, cantidad de dosis y contenido de alcaloides analizado. *Drug and alcohol dependence*, 264, 112460. <https://doi.org/10.1016/j.drugalcdep.2024.112460>
- Senguttuvan, J., Paulsamy, S., & Karthika, K. (2014). Phytochemical analysis and evaluation of leaf and root parts of the medicinal herb, *Hypochoeris radicata* L. for in vitro antioxidant activities. *Asian Pacific journal of tropical biomedicine*, 4, S359-S367. <https://doi.org/10.12980/APJTB.4.2014C1030>
- Singh et al. (2015) Quantitative Estimation of Glycosides in Some Medicinal Plants" de) en la revista *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*.
- Silva, L. (2015). Producción y calidad nutricional del follaje de ala de murciélago (*Munnozia hastifolia*) (Poepp) H. Rob & Brettel, para la alimentación de cuyes, en Selva Alta-Satipo. Universidad Nacional del Centro del Perú. <https://repositorio.uncp.edu.pe/items/a3b8fe5e-00df-4585-9e8c-bf5ec42be3c7>
- Soto, M., Soto, K. y Serrano, A. (2014). Metabolitos secundarios y efecto antibacteriano in vitro del extracto hidroalcohólico de las flores de *Cantua Buxifolia* Juss. ex Lam. Lam. (Polemoniaceae) "Flor Sagrada de los Incas". Universidad Nacional de Trujillo. Arnaldoa. <https://zenodo.org/records/16075949>
- Thawabteh, AM, Ghanem, AW, AbuMadi, S., Thaher, D., Jaghama, W., Karaman, R., Scrano, L. & Bufo, S. (2024). Actividad antibacteriana y actividad antifúngica de alcaloides monoméricos. <https://doi.org/10.3390/toxins16110489>
- Tenorio, L. (2020). Etnobotánica y fitoquímica de plantas medicinales en dos centros poblados del distrito de Santa Rosa, provincia La Mar, Ayacucho 2017. [Tesis de Grado], Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga. <http://repositorio.unsch.edu.pe/handle/UNSCH/4978>

- Thong-on, W., Sakchaisri, K., & Prathanturarug, S. (2024). The effects of glycoside-rich green extract from *Centella asiatica* (L.) Urban on wound healing and anti-aging activity. *Phytomedicine Plus*. <https://doi.org/10.1016/j.phyplu.2024.100628>
- Tong, Z., He, W., Fan, X., & Guo, A. (2022). Función biológica del tanino vegetal y su aplicación en la salud animal. *Frontiers in veterinary science*. <https://doi.org/10.3389/fvets.2021.803657>
- Torres, E., Pongo, E., Soto, A., Ramos R., Palomino, J. & De la Cruz, J. (2018). Estudio fitoquímico y efecto antiulceroso de las fracciones obtenidas del extracto etanólico de las hojas de *Munnozia hastifolia* (Poepp.) H. Rob. & Bretell (alas de murciélago). VI Congreso latinoamericano de plantas medicinales. Block 2. *Medical Plant Communications*. Pág.31. <https://www.mpc.ms-editions.cl/index.php/mpc/article/view/49>
- Vílchez, G. (2017). Estudio etnobotánico de especies medicinales en tres comunidades ashánincas y su tendencia al deterioro. Chanchamayo, Junín. Repositorio UNMSM <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/item/a338bdf9-55a8-4bdd-9167-fe9ec50ec8de>
- Wagner, H., y Blatt, S. (1996). "Plant Drug Analysis: A Thin Layer Chromatography Atlas". Springer-Verlag, Berlín.
- Würger, G., McGaw, L. & Eloff, J. (2014). Tannin content of leaf extracts of 53 trees used traditionally to treat diarrhoea is an important criterion in selecting species for further work. *South African Journal of Botany*, <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2013.11.003>
- Zhang, C., Chena, J., Zhang, J., Wei, S., Jib, H., Wu, X., Ma, W., & Chen, J. (2018). Diferentes métodos de procesamiento modifican la toxicidad oral inducida por las semillas de *Sophora alopecuroides* y el contenido de cinco alcaloides tóxicos principales de los extractos de etanol determinados mediante un ensayo UHPLC-MS/MS validado. *Revista Brasileira de Farmacognosia*. <https://doi.org/10.1016/j.bjp.2018.04.007>

ANEXOS

Anexo 1. Constancia de identificación taxonómica de *Munnozia hastifolia* (Puepp.) H. Rob & Brettell, "hoja de murciélago", Ayacucho-2025.

CONSTANCIA

LA BIOLOGA LAURA AUCASIME MEDINA ESPECIALISTA EN TAXONOMÍA Y SISTEMÁTICA DE PLANTAS DEJA CONSTANCIA:

Que, la Bach. en Ciencias Biológicas, Srta. Liz Clidy, GUIZADO GONZALES, ha solicitado la identificación de una muestra vegetal para trabajo de tesis.

Dicha muestra ha sido estudiada y determinada según el Sistema de Clasificación de Cronquist. A. 1988, siendo su posición taxonómica la siguiente:

DIVISIÓN	:	MAGNOLIOPHYTA
CLASE	:	MAGNOLIOPSIDA
SUB CLASE	:	ASTERIDAE
ORDEN	:	ASTERALES
FAMILIA	:	ASTERACEAE
GENERO	:	Munnozia
ESPECIE	:	<i>Munnozia hastifolia</i> (Puepp.) H. Rob & Brettell
N.V.	:	"hoja de murciélago"

Se expide la certificación correspondiente a solicitud de la interesada para los fines que estime conveniente.

Ayacucho, 25 de febrero del 2025


LAURA AUCASIME MEDINA
BIÓLOGA
Reg. C.B.P. N° 583 C.R. - XIII

Anexo 2. Hábito de crecimiento de *Munnozia hastifolia* (Puepp.) H. Rob & Brettell, “hoja de murciélago”, Ayacucho- 2025.



Anexo 3. Proceso de clasificación de hojas y tallos de *Munnozia hastifolia* (Puepp.) H. Rob & Brettell, “hoja de murciélago, Ayacucho -2025.



Anexo 4. Hojas y tallos secos de *Munnozia hastifolia* (Puepp.) H. Rob & Brettell, “hoja de murciélago”, Ayacucho -2025.



Anexo 5. Pesado y molienda de hojas y tallos de *Munnozia hastifolia* (Puepp.) H. Rob & Brettell, “hoja de murciélago”, Ayacucho 2025.



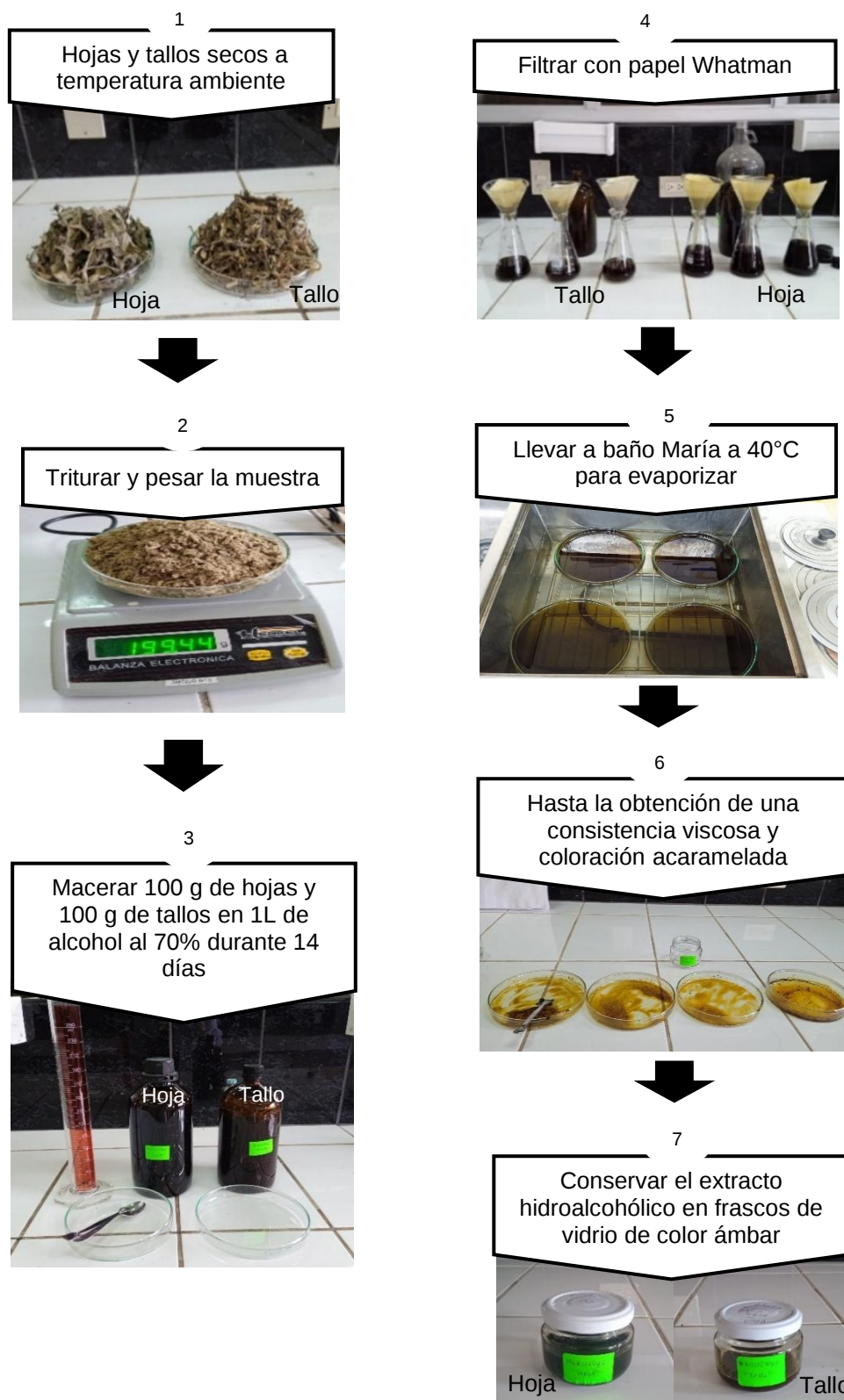
Anexo 6. Preparación del macerado de hojas y tallos de *Munnozia hastifolia* (Puepp.) H. Rob & Brettell, “hoja de murciélago, Ayacucho -2025.



Anexo 7. Filtración del macerado de hojas y tallos de *Munnozia hastifolia* (Puepp.) H. Rob & Brettell, “hoja de murciélago, Ayacucho- 2025.



Anexo 8. Flujograma de la obtención del extracto hidroalcohólico de hojas y tallos de *Munnozia hastifolia* (Puepp.) H. Rob & Brettell, “hoja de murciélago”, Ayacucho-2025.



Anexo 9. Flujograma de la cuantificación de glicósidos totales en extracto hidroalcohólico de hojas y tallos de *Munnozia hastifolia* (Puepp.) H. Rob & Brettell, “hoja de murciélago”, Ayacucho- 2025.

a) Curva de calibración

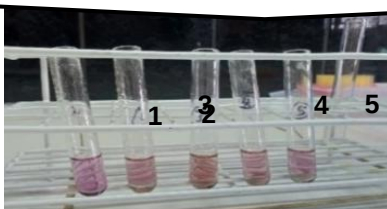
Inicialmente preparar la solución estándar de arbutina a una concentración de 6mg/mL



A partir del estándar realizar cinco diluciones

Tubo	Concentración (mg/mL)
1	0,6
2	1,5
3	2,1
4	2,7
5	3,3

A cada dilución añadir 1 mL de reactivo Molisch

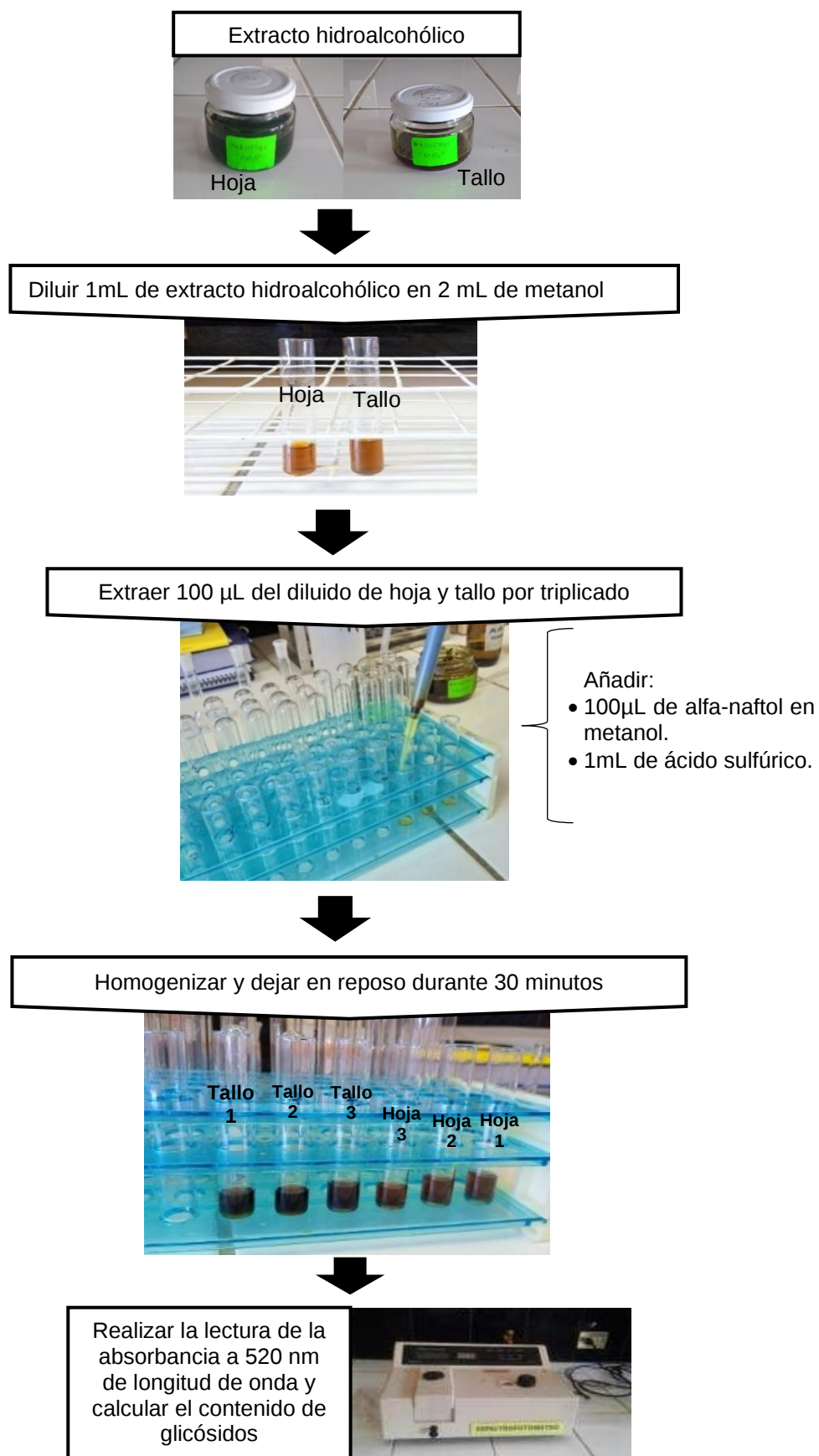


(Homogenizar y dejar incubar durante 30 min a temperatura ambiente)

Realizar la lectura de la absorbancia a 520 nm de longitud de onda, elaborar la curva de calibración y calcular el factor de calibración



b) Preparación de la muestra



Anexo 10. Flujograma de la cuantificación de taninos totales en extracto hidroalcohólico de hojas y tallos de *Munnozia hastifolia* (Puepp.) H. Rob & Brettell, “hoja de murciélago”, Ayacucho -2025.

a. Curva de calibración

Preparar la solución estándar de ácido tánico



A partir de la solución estándar de ácido tánico a una concentración de 2,5 mg/mL preparar cinco diluciones



- Concentraciones:
- 1,25 mg/mL
 - 0,63 mg/mL
 - 0,31 mg/mL
 - 0,16 mg/mL
 - 0,08 mg/mL

Solución estándar



A cada dilución añadir



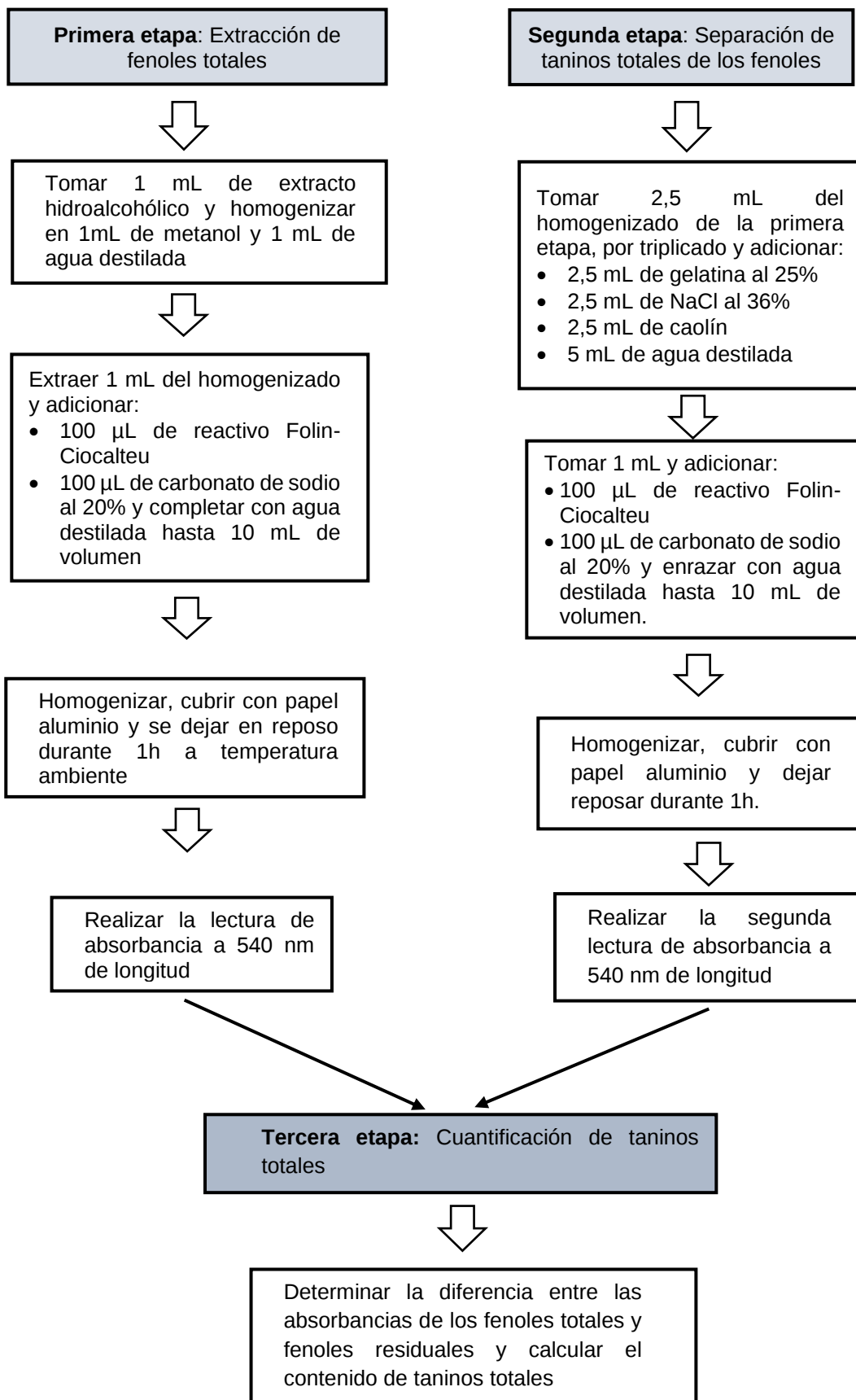
- Añadir:**
- 100µL de reactivo Folin- Ciocalteu
 - 100 µL de carbonato de sodio al 20%
 - Completar con agua destilada hasta alcanzar un volumen de 10mL



Realizar la lectura de la absorbancia a una longitud de onda de 540nm, determinada a partir de la curva espectral y calcular el factor de calibración



b. Tratamiento de la muestra



Anexo 11. Flujograma de la cuantificación de alcaloides totales en extracto hidroalcohólico de hojas y tallos de *Munnozia hastifolia* (Puepp.) H. Rob & Brettell, “hoja de murciélago”, Ayacucho- 2025.

a. Curva de calibración

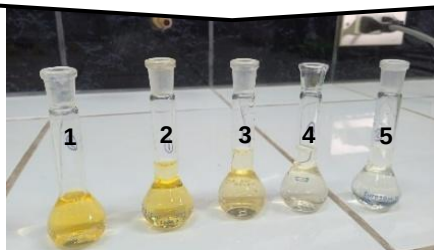
Preparar la solución estándar de Cinconina a una concentración de 0,5 mg/mL



A partir de la solución estándar realizar cinco diluciones

Tubo	Concentraciones (mg/mL)
1	0,1
2	0,05
3	0,025
4	0,0125
5	0,00625

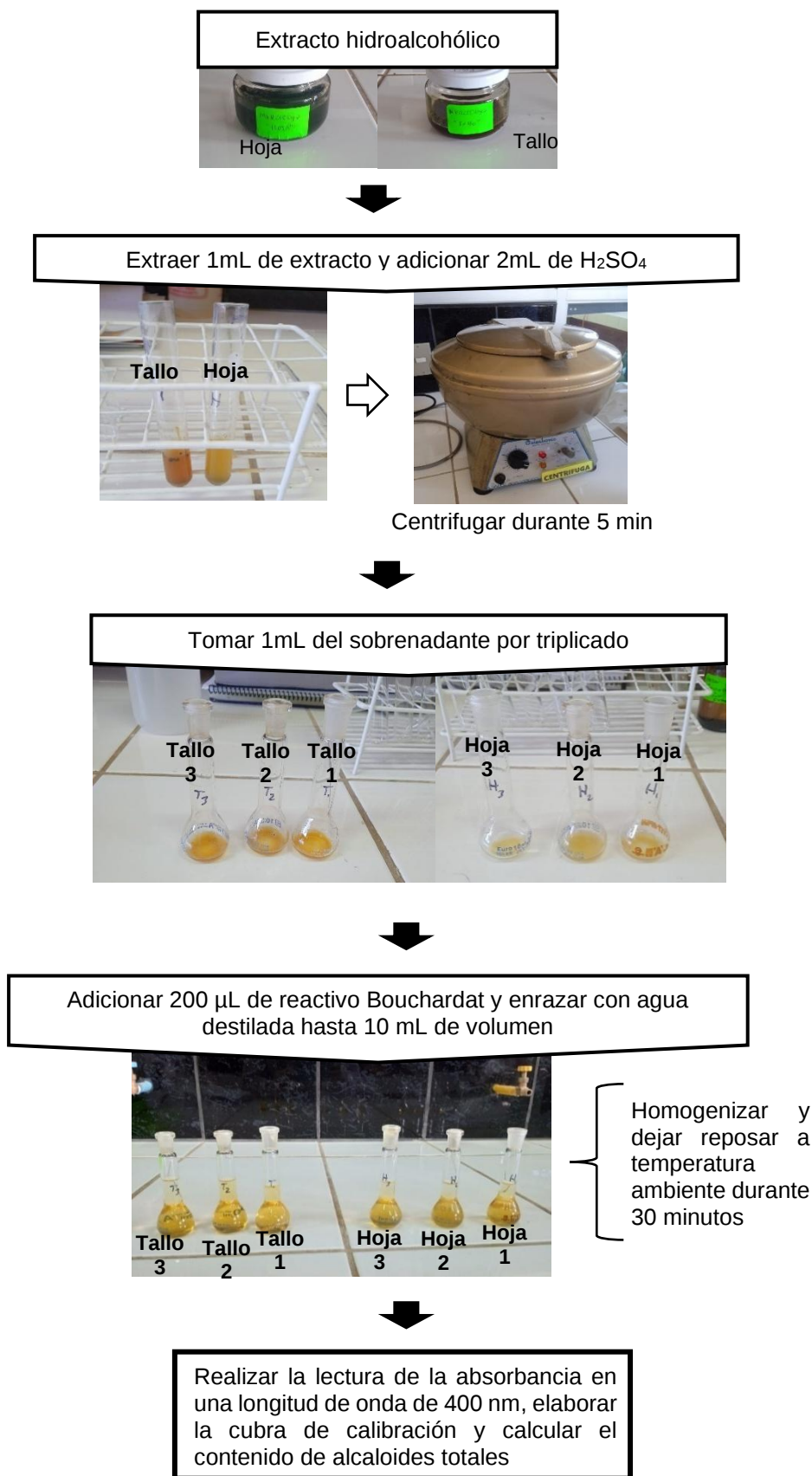
Agregar 1ml de reactivo Bouchardat, homogenizar y dejar reposar durante 30 minutos



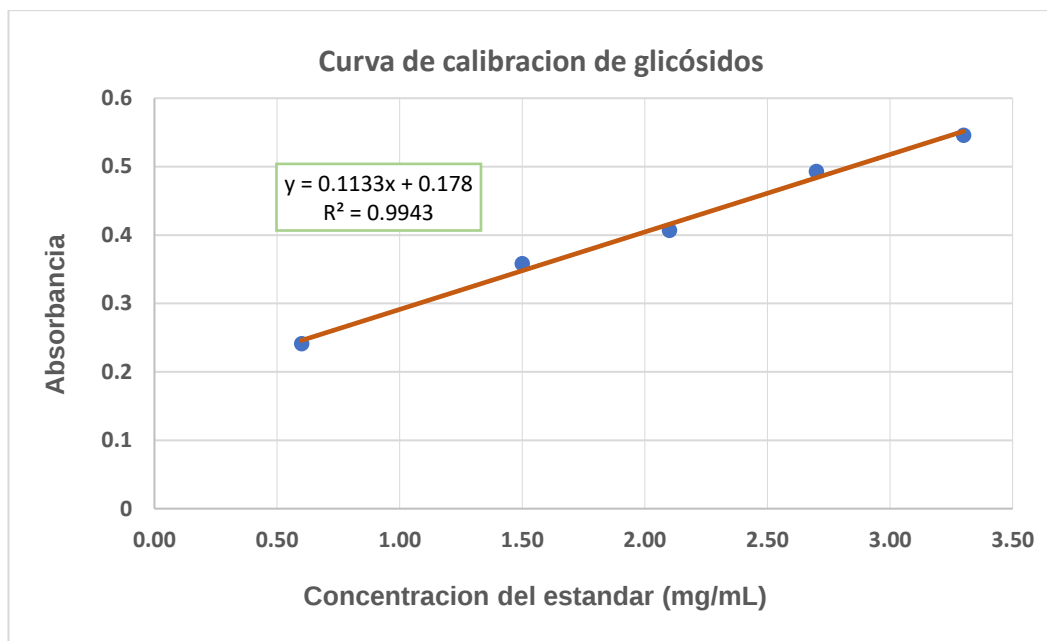
Realizar la lectura de la absorbancia en una longitud de onda de 400 nm, elaborar la cubra de calibración y calcular el factor de calibración



b. Preparación del extracto vegetal

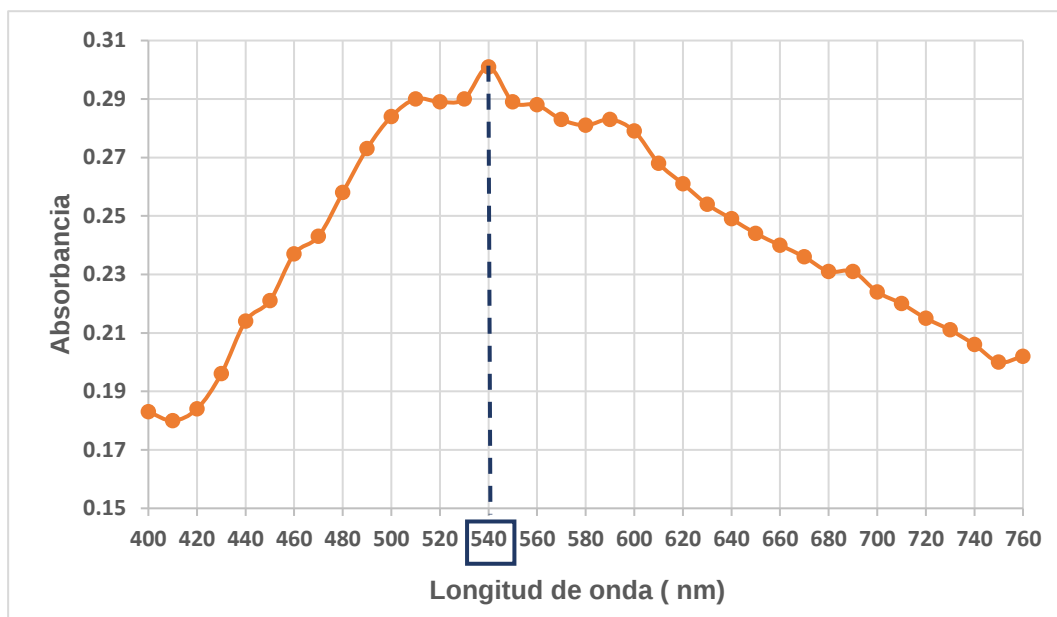


Anexo 12. Curva de calibración para la determinación de glicósidos totales (mg/mL) y la absorbancia.



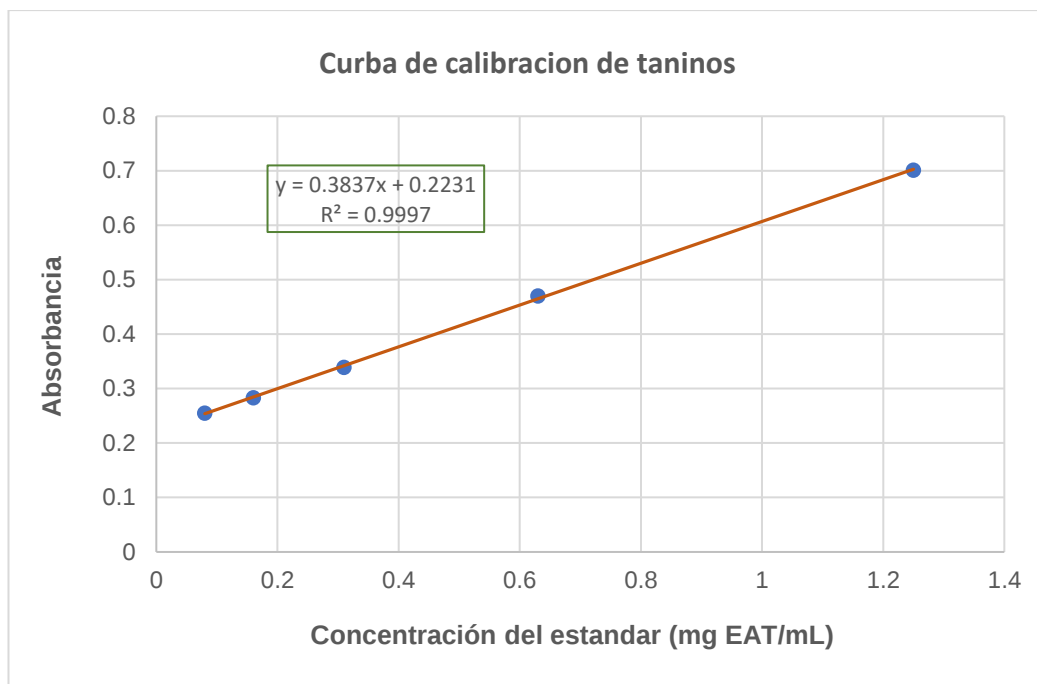
Nota. El coeficiente de correlación es una medida estadística que permite medir el grado de asociación de dos variables cuantitativas, mientras más se aproxima su valor a 1, refleja una correlación positiva entre las dos variables.

Anexo 13. Curva espectral para la lectura de taninos totales (mg/mL) en extracto hidroalcohólico de *Munnozia hastifolia* (Puepp.) H. Rob & Brettell, “hoja de murciélago”, Ayacucho-2025.



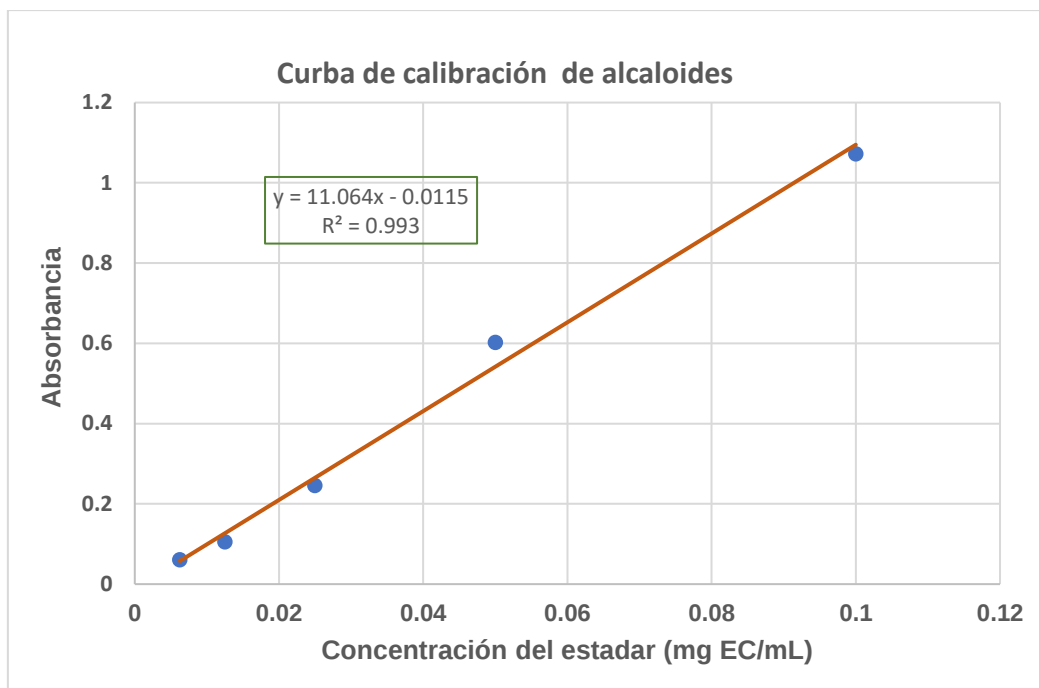
Nota. El gráfico muestra la curva espectral para taninos (mg/mL), de 400 a 760 nm de rango, siendo la longitud de onda máxima 540 nm que representa la longitud ideal para medir correctamente la absorbancia en el espectrofotómetro.

Anexo 14. Curva de calibración para la determinación de taninos totales (mg/mL) y la absorbancia.



Nota. El coeficiente de correlación es una medida estadística que permite medir el grado de asociación de dos variables cuantitativas, mientras más se aproxima su valor a 1, refleja una correlación positiva entre las dos variables.

Anexo 15. Curva de calibración para la determinación de alcaloides totales (mg/mL) y la absorbancia.



Nota. El coeficiente de correlación es una medida estadística que permite medir el grado de asociación de dos variables cuantitativas, mientras más se aproxima su valor a 1, refleja una correlación positiva entre las dos variables.

Tabla 2

Contenido de glicósidos totales en extracto hidroalcohólico de hojas y tallos de *Munnozia hastifolia* (Puepp.) H. Rob & Brettell “hoja de murciélago”, Ayacucho-2025.

Muestra vegetal	R1	R2	R3	Promedio de glicósidos (mg EA/g)	D.S (mg EA /g)
Hoja	0,1584	0,1448	0,1675	0,1569	0,0114
Tallo	0,0498	0,0543	0,0588	0,0543	0,0045

Nota. Se muestra el contenido de glicósidos totales en extracto hidroalcohólico de hojas y tallos de *Munnozia hastifolia* “hoja de murciélago”, determinado por el método de Singh et al. (2015) con tres repeticiones, con promedio de $0,1569 \pm 0,0114$ mg EA/g en hojas y $0,0543 \pm 0,0045$ mg EA/g en tallos.

Tabla 3

Contenido de taninos totales en extracto hidroalcohólico de hojas y tallos de Munnozia hastifolia (Puepp.) H. Rob & Brettell “hoja de murciélago”, Ayacucho-2025.

Muestra vegetal	R1	R2	R3	Promedio de taninos (mg EAT/g)	D.S (mg EAT/g)
Hoja	0,3088	0,3088	0,3108	0,3095	0,0012
Tallo	0,2527	0,2527	0,2488	0,2514	0,0023

Nota. Se muestra el contenido de taninos totales en extracto hidroalcohólico de hojas y tallos de *Munnozia hastifolia* “hoja de murciélago”, determinado mediante el método Folín-Ciocalteu con tres repeticiones, con promedio de $0,3095 \pm 0,0012$ mg EAT/g en hojas y $0,2514 \pm 0,0023$ mg EAT/g en tallos.

Tabla 4

Contenido de alcaloides totales en extracto hidroalcohólico de hojas y tallos de Munnozia hastifolia (Puepp.) H. Rob & Brettell “hoja de murciélago”, Ayacucho-2025.

Muestra vegetal	R1	R2	R3	Promedio de alcaloides (mg EC/g)	D.S (mg EC/g)
Hoja	0,0401	0,043	0,0469	0,0433	0,0034
Tallo	0,0405	0,0512	0,0475	0,0464	0,0054

Nota. Se muestra el contenido de alcaloides totales en extracto hidroalcohólico de hojas y tallos de *Munnozia hastifolia* “hoja de murciélago”, determinado por el método Bouchardat con tres repeticiones, con promedio de $0,0433 \pm 0,0034$ mg EC/g hojas y $0,0464 \pm 0,0054$ mg EC/g en tallos.

Tabla 5

Contenido de glicósidos, taninos y alcaloides totales en extracto hidroalcohólico de hojas y tallos de Munnozia hastifolia (Puepp.) H. Rob & Brettell, “hoja de murciélago”, Ayacucho-2025.

Muestra vegetal	Glicósidos (mg EA/g)	Taninos (mg EAT/g)	Alcaloides (mg EC/g)
Hoja	0,1569	0,3095	0,0433
Tallo	0,0543	0,2514	0,0464

Nota. Se muestra el resumen de promedio de contenido de glicósidos, taninos y alcaloides totales en extracto hidroalcohólico de hojas y tallos de *Munnozia hastifolia* “hoja de murciélago”, en la que se evidencia mayor concentración de taninos totales en ambos órganos con 0,3095 mg EAT/g en hoja y 0,2514 mg EAT/g en tallo, seguido por los glicósidos y alcaloides totales.

Anexo 16. Matriz de consistencia

Título: Contenido de glicósidos, taninos y alcaloides totales en extracto hidroalcohólico de *Munnozia hastifolia* (Puepp.) H. Rob & Brettell, “hoja de murciélago, Ayacucho-2025.

PROBLEMA	OBJETIVO	MARCO TEÓRICO	VARIABLES	METODOLOGÍA
¿Cuál es el contenido de glicósidos, taninos y alcaloides totales en extracto hidroalcohólico de hojas y tallos de <i>Munnozia hastifolia</i> (Puepp.) H. Rob & Brettell, “hoja de murciélago”, Ayacucho-2025?	Objetivo general Evaluar el contenido de glicósidos, taninos y alcaloides totales en el extracto hidroalcohólico de hojas y tallos de <i>Munnozia hastifolia</i> (Puepp.) H. Rob & Brettell, “hoja de murciélago”, Ayacucho-2025. Objetivos específicos - Determinar el contenido de glicósidos totales en el extracto hidroalcohólico de hojas y tallos de <i>Munnozia hastifolia</i> (Puepp.) H. Rob & Brettell, “hoja de murciélago”. - Determinar el contenido de taninos totales en el extracto hidroalcohólico de hojas y tallos de <i>Munnozia hastifolia</i> (Puepp.) H. Rob & Brettell, “hoja de murciélago”. - Determinar el contenido de alcaloides totales en el extracto hidroalcohólico de hojas y tallos de <i>Munnozia hastifolia</i> (Puepp.) H. Rob & Brettell, “hoja de murciélago”. - Comparar los niveles de glicósidos, taninos y alcaloides totales en el extracto hidroalcohólico de hojas y tallos de <i>Munnozia hastifolia</i> (Puepp.) H. Rob & Brettell, “hoja de murciélago”.	- Antecedentes - Glicósidos - Taninos - Alcaloides - <i>Munnozia hastifolia</i> - Cuantificación de glicósidos por el método de Singh et al. (2015) - Cuantificación de taninos totales por el método de Folin-Ciocalteu - Cuantificación de alcaloides totales por el método de Bouchardat	Variable 1 Hojas y tallos de <i>Munnozia hastifolia</i> (Poepp) H. Rob & Brettel “hoja de murciélago” Indicador Hojas y tallos de color característico, buena textura, sin lesiones y libre de residuos. Variable 2 Contenido de glicósidos, taninos y alcaloides totales Indicador Glicósidos: mg EA/g Taninos: mg EAT/g Alcaloides: mg EC/g	Tipo y diseño de investigación Descriptivo y no experimental Definición de la muestra Población Plantas de <i>Munnozia hastifolia</i> Muestra 2 kg de hojas y tallos de <i>Munnozia hastifolia</i> Metodología - Recolección de las muestras. - Preparación de la muestra - Extracción hidroalcohólica - Cuantificación de glicósidos totales por el método Singh et al. (2015) - Cuantificación de taninos totales por el método Folin-Ciocalteu - Cuantificación de alcaloides totales por el método Bouchardat - Análisis estadístico Se empleo un análisis estadístico descriptivo. Los resultados se expresaron en promedios, desviación estándar y se representaron a través de tablas y figuras.



UNSCH

FACULTAD DE
CIENCIAS BIOLÓGICAS

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Bach. Liz Clidy GUIZADO GONZALES.

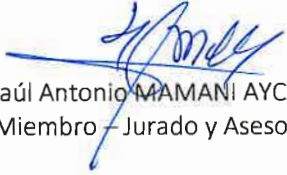
RESOLUCIÓN DECANAL N° 104-2026-UNSCH-FCB-D.

En la ciudad de Ayacucho, siendo las diez de la mañana del día jueves dieciséis de julio del año dos mil veintiséis; 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 encargado el Dr. Jesús DE LA CRUZ ARANGO, con Memorando N° 144-2026-UNSCH-FCB, de fecha catorce de julio de dos mil veintiséis; a su vez (Miembro-Jurado), Dr. Raúl Antonio MAMANI AYCACHI (Miembro-Asesor) y Mg. Silvia Yessica BERROSPI HUILLCA (Miembro-Jurado), a su vez actuando como secretaria docente (e), con Memorando N° 148-2026-UNSCH-FCB, de fecha catorce de julio de dos mil veintiséis; para presenciar la sustentación de tesis titulada: Contenido de glicósidos, taninos y alcaloides totales en extracto hidroalcohólico de *Munnozia hastifolia* (Puepp.) H. Rob & Brettell, "hoja de murciélago", Ayacucho-2025, por la Bach. Liz Clidy GUIZADO GONZALES; el presidente (e); luego de verificar la documentación presentada, indicó a la secretaria docente (e); 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 en 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 correspondientes; cuyos resultados son los que se consignan a continuación:

Miembros del Jurado Evaluador	Exposición	Respuesta/preguntas	Promedio
Dr. Jesús DE LA CRUZ ARANGO	16	16	16
Mg. Silvia Yessica BERROSPI HUILLCA	17	17	17
Dr. Raúl Antonio MAMANI AYCACHI	18	17	18
PROMEDIO			17

La sustentante alcanzó el promedio de diecisiete (17) aprobatorio. Acto seguido, el presidente (e) autorizó el ingreso de la sustentante y el público asistente 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 once y cuarenta y cinco de la mañana, del mismo día; firmando al pie del presente en señal de conformidad.


Dr. Jesús DE LA CRUZ ARANGO
Presidente (e)


Dr. Raúl Antonio MAMANI AYCACHI
Miembro - Jurado y Asesor


Mg. Silvia Yessica BERROSPI HUILLCA
Miembro - Jurado
Secretaria Docente (e)



FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA

DECANATURA-ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE TESIS

Nº 37-2026-FCB-D

Yo, SERAPIO ROMERO GAVILÁN, 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: **Contenido de glicósidos, taninos y alcaloides totales en extracto hidroalcohólico de *Munnozia hastifolia* (Puepp.) H. Rob & Brettell, "hoja de murciélago", Ayacucho-2025**, por LIZ CLIDY GUIZADO GONZALES; he constatado por medio del uso de la herramienta TURNITIN, procesado CON DEPÓSITO, una similitud de 12%, 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, 04 de agosto de 2026.


UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
Escuela Profesional de Biología
Dr. Serapio Romero Gavilán
DIRECTOR

Contenido de glicósidos, taninos y alcaloides totales en extracto hidroalcohólico de Munnozia hastifolia (Puepp.) H. Rob & Brettell, “hoja de murciélago”, Ayacucho-2025

por LIZ CLIDY GUIZADO GONZALES

Contenido de glicósidos, taninos y alcaloides totales en extracto hidroalcohólico de Munnozia hastifolia (Puepp.) H. Rob & Brettell, “hoja de murciélago”, Ayacucho-2025

INFORME DE ORIGINALIDAD

12%	11%	5%	6%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga	4%
	Trabajo del estudiante	
2	hdl.handle.net	2%
	Fuente de Internet	
3	repositorio.unsch.edu.pe	2%
	Fuente de Internet	
4	alicia.concytec.gob.pe	1%
	Fuente de Internet	
5	Submitted to Universidad Técnica De Cotopaxi	1%
	Trabajo del estudiante	
6	www.sabiia.cnptia.embrapa.br	1%
	Fuente de Internet	
7	renati.sunedu.gob.pe	1%
	Fuente de Internet	
8	Barragan Condori, Melquiades. "Evaluación y caracterización de compuestos bioactivos del mio - mio (Coriaria ruscifolia L) por espectroscopia FTIR y HPLC", Universidad Nacional del Altiplano de Puno (Peru)	1%
	Publicación	
9	Submitted to Universidad Santiago de Cali	<1%
	Trabajo del estudiante	
10	Vega, Katherine Solange Rivera. "Eje Intestino-Corazón: Implicancia de la Endotoxemia Intestinal y su Modulación Dietética Para Revertir el Daño Cardíaco Isquémico Inducido por Dieta.", Pontificia Universidad Catolica de Chile (Chile)	<1%
	Publicación	