



Evaluación de la actividad cicatrde la hoja planta del aire (bryophyllum pinnatum) en cortaduras inducidas en ratas (rattus norvegicus)

Evaluation of the healing activity of the air plant (Bryophyllum pinnatum) leaf on cuts induced in rats (Rattus norvegicus)

Avaliação da atividade cicatrizante da folha da planta aérea (Bryophyllum pinnatum) em cortes induzidos em ratos (Rattus norvegicus)

Byron Stalin Rojas-Oviedo ^I

stalin.rojas@epoch.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0003-2415-6205>

Elizabeth del Rocío Escudero-Vilema ^{II}

elizabeth.escudero@epoch.edu.ec

<http://orcid.org/0000-0002-5406-9439>

Mónica Jimena Concha-Guailla ^{III}

m_concha@epoch.edu.ec

<http://orcid.org/0000-0003-3217-1552>

Katherine Gisela Vélez-Sánchez ^{IV}

katygvelez2304@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0003-8394-9325>

Katheryn Priscila Damián-Tierra ^V

katypriscila02@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0000-7039-2415>

Correspondencia: stalin.rojas@epoch.edu.ec

Ciencias de la Salud

Artículo de Investigación

*** Recibido:** 13 de mayo de 2025 ***Aceptado:** 21 de junio de 2025 *** Publicado:** 11 de julio de 2025

- I. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), Facultad de Ciencias, Carrera Bioquímica y Farmacia, Grupo de Investigación de Biomédica, Tecnología y Atención Farmacéutica del Ecuador "(GIBTAFEC), Riobamba, Ecuador.
- II. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), Facultad de Ciencias, Carrera Bioquímica y Farmacia, Grupo de Investigación de Biomédica, Tecnología y Atención Farmacéutica del Ecuador "(GIBTAFEC), Riobamba, Ecuador.
- III. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), Facultad de Ciencias, Carrera Bioquímica y Farmacia, Grupo de Investigación de Biomédica, Tecnología y Atención Farmacéutica del Ecuador "(GIBTAFEC), Riobamba, Ecuador.
- IV. Farmacia Cruz Azul Rumiñahui, Atención farmacéutica en farmacia privada, Investigadora externa. Pillaro, Ecuador.
- V. Investigadora externa, Riobamba, Ecuador.

Resumen

El problema de salud que afecta a personas de todas las edades pueden variar en gravedad y complejidad, dependiendo del tipo de herida, su ubicación y la salud general de la persona. El objetivo del presente trabajo experimental fue evaluar la actividad cicatrizante que presenta la hoja de *Bryophyllum Pinnatum* en *Rattus norvegicus*. El tipo de investigación fue experimental transversal prospectivo, pues se realizó control de calidad de la materia seca, en donde identificaron cualitativamente y cuantitativamente los metabolitos secundarios. Se utilizó 30 ratas asignados en 6 grupos experimentales que son: grupo A (sin tratamiento), grupo estándar medicamento 1 con Sulfadiazina de plata al 2% (B), grupo de medicamento 2 con MEBO 0,25% (C) y los tres grupos experimentales (D, E y F) a 25%, 50%, 75%. Los resultados obtenidos en control de calidad y control microbiológico que se realizó a la muestra cumple con los parámetros que se establecen tanto en la USP 35 como en la norma NTE INEN 2392: 2007, además las hojas *Bryophyllum Pinnatum* los metabolitos de mayor importancia en el extracto son flavonoides y taninos. El tratamiento se aplicó por vía tópica el gel en la parte dorsal de la rata cada doce 12 horas durante 21 días, se midió el tiempo de cicatrización tanto como el ancho y la longitud de la herida hasta el desprendimiento de la costra. Se concluye que el tratamiento con extracto al 75% tiene una alta actividad cicatrizante con duración de 9.2 días.

Palabras clave: actividad; cicatrización; tratamiento; aplicación; concentraciones; terapéutica; tópica; cuantificación.

Abstract

Health problems affecting people of all ages can vary in severity and complexity depending on the type of wound, its location, and the individual's overall health. The objective of this experimental study was to evaluate the healing activity of *Bryophyllum Pinnatum* leaves on *Rattus norvegicus*. The research was conducted in a prospective, cross-sectional manner, as dry matter quality control was performed, where secondary metabolites were qualitatively and quantitatively identified. Thirty rats were assigned to six experimental groups: group A (no treatment), standard drug group 1 with 2% silver sulfadiazine (B), drug group 2 with 0.25% MEBO (C), and the three experimental groups (D, E, and F) at 25%, 50%, and 75%. The results obtained in quality control and microbiological control that was performed on the sample comply with the parameters established in both USP 35 and the NTE INEN 2392: 2007 standard, in addition to the *Bryophyllum Pinnatum*

leaves, the most important metabolites in the extract are flavonoids and tannins. The gel was applied topically to the rat's back every 12 hours for 21 days. Healing time was measured, including wound width and length until the scab fell off. It was concluded that treatment with the 75% extract had high wound healing activity, lasting 9.2 days.

Keywords: activity; healing; treatment; application; concentrations; therapeutics; topical; quantification.

Resumo

Problemas de saúde que afetam pessoas de todas as idades podem variar em gravidade e complexidade dependendo do tipo de ferida, sua localização e a saúde geral do indivíduo. O objetivo deste estudo experimental foi avaliar a atividade de cicatrização das folhas de *Bryophyllum Pinnatum* em *Rattus norvegicus*. A pesquisa foi conduzida de forma prospectiva e transversal, uma vez que foi realizado o controle de qualidade da matéria seca, onde os metabólitos secundários foram identificados qualitativa e quantitativamente. Trinta ratos foram alocados em seis grupos experimentais: grupo A (sem tratamento), grupo de droga padrão 1 com 2% de sulfadiazina de prata (B), grupo de droga 2 com 0,25% de MEBO (C) e os três grupos experimentais (D, E e F) a 25%, 50% e 75%. Os resultados obtidos no controle de qualidade e controle microbiológico realizado na amostra estão de acordo com os parâmetros estabelecidos tanto na norma USP 35 quanto na norma NTE INEN 2392:2007, além das folhas de *Bryophyllum Pinnatum*, os metabólitos mais importantes no extrato são os flavonoides e os taninos. O gel foi aplicado topicamente no dorso do rato a cada 12 horas, durante 21 dias. O tempo de cicatrização foi medido, incluindo a largura e o comprimento da ferida, até a queda da crosta. Concluiu-se que o tratamento com o extrato a 75% apresentou alta atividade cicatrizante, com duração de 9,2 dias.

Palavras-chave: atividade; cicatrização; tratamento; aplicação; concentrações; terapêutica; tópico; quantificação.

Introducción

En Ecuador, las plantas medicinales han constituido uno de los principales recursos existentes que se usan en el ámbito de la medicina tradicional. Dado el conocimiento ancestral y su grado de extensión, estos vegetales se utilizan tanto en las poblaciones urbanas y rurales. Tradicionalmente,

la cultura ecuatoriana ha utilizado las hierbas por sus propiedades medicinales, entre ellas las hierbas calientes, hierbas frías, hierbas medicinales y nutritivas. Las hojas machacadas se pueden utilizar en heridas, dislocaciones, etc. Se utiliza como curita o extracto; ayuda en la recuperación. (Jiménez et al. 2023, p. 27)

Los medicamentos a base de plantas tienen espectro terapéutico, menos efectos secundarios, menos toxicidad y, en general, causan menos efectos secundarios que los medicamentos farmacéuticos, lo que las hace más seguras y costosas, como se usan para la atención médica básica, el país puede ahorrar dinero en facturas médicas. Hace tiempo que los investigadores y los médicos trabajan para mejorar los tratamientos de las heridas y acelerar su cicatrización. (Más Toro et al. 2017, p. 1-9)

Cada año, cientos de miles de personas sufren quemaduras, cirugías o daños en los tejidos a causa de diversos accidentes. En todos los casos, las heridas requirieron un tratamiento seguro e inmediato, lo que representa un desafío terapéutico. La piel es el órgano más grande del cuerpo humano. Actúa como barrera protectora de los órganos internos, protege contra temperaturas extremas, productos químicos y microorganismos, y mantiene un equilibrio homeostático. Sin embargo, es vulnerable a roturas en su estructura que resultan en lesiones. (Yeung et al. 2018, p. 865-891)

Una herida es una lesión accidental o intencional en la piel. Es un problema de salud que afecta a personas de todas las edades y causa una alta morbilidad y mortalidad. El proceso de cicatrización de las heridas de la piel depende de una variedad de factores, como mediadores sistémicos, tipo de herida, estado nutricional y enfermedad subyacente, que determinan el desarrollo normal o anormal del proceso fisiológico. Actualmente, existen tratamientos para promover la cicatrización de heridas, enfocándose en la aplicación de autoinjertos, aloinjertos, vendajes, colágeno, ácido hialurónico y factores de crecimiento. («Principios en técnicas de suturas de piel» 2018, p. 65-76)

Metodología

Descripción de los procesos

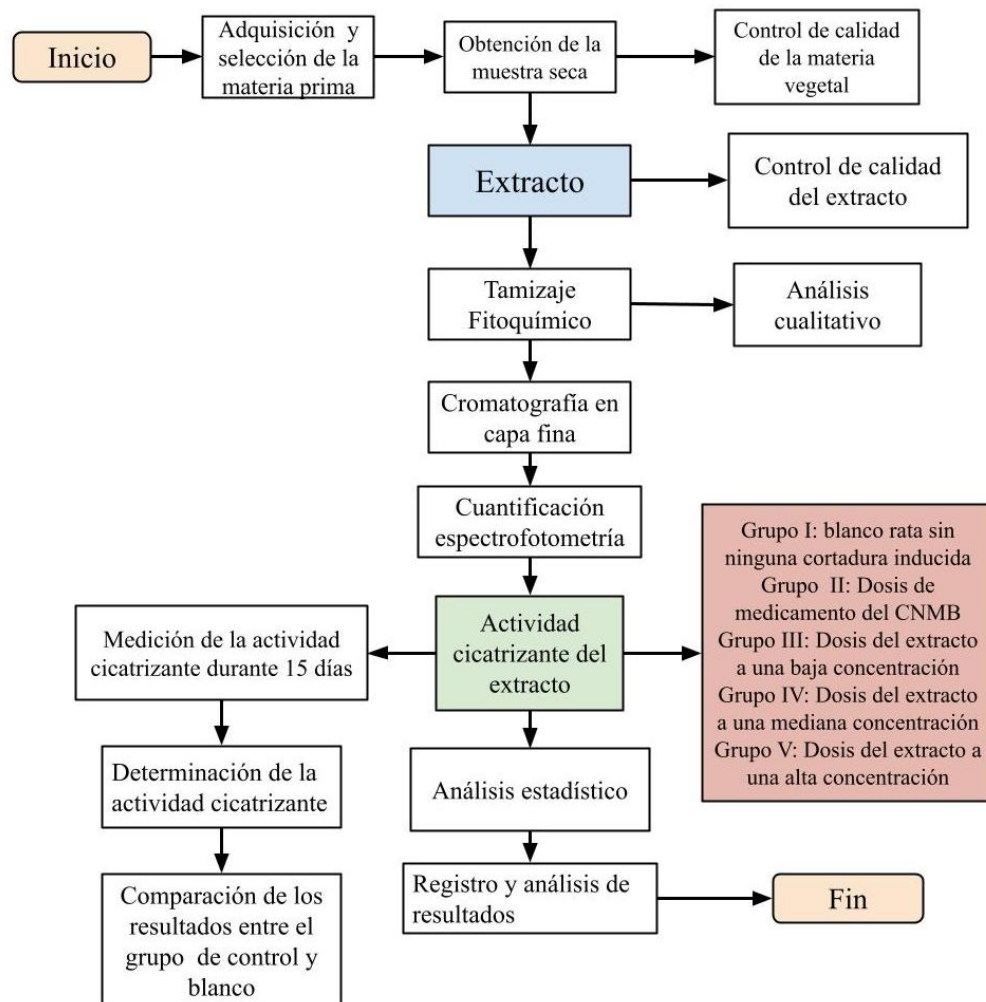


Figura 1: Descripción del proceso general

Normas y Enfoque

Normas de la investigación

Las normas que se empleó en la investigación es la Farmacopea de los Estados Unidos USP 35 NF («USP 35–NF 30 | USP–NF» 2011) juntamente con la Farmacopea Española («Real Farmacopea Española» 2011), documentación relacionada con el tema Métodos de análisis de materia orgánica extraña, y la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2 392:2007. Hierbas aromáticas, en el apartado de requisitos establecidos físicos – químicos. (Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN) 2007)

Enfoque de la investigación

La investigación con enfoque mixto, ya que es la combinación del enfoque cualitativo porque se centra en la observación e interpretación de los resultados y enfoque cuantitativo se basa en la recolección y análisis de datos para analizar y describir si existen diferencias entre los grupos de tratamiento utilizando métodos estadísticos para extraer las respectivas conclusiones.

Alcance de la investigación

La investigación con un alcance exploratorio esta fase de investigación implica investigar y comprender los posibles efectos y beneficios del extracto en diferentes concentraciones. Esto puede ser útil para determinar la dosis óptima de tratamiento que permita la administración de las incisiones durante el proceso de cicatrización en ratas en diferentes grupos de tratamiento junto con el grupo de control.

Diseño de la investigación

Se utilizó un diseño experimental. se caracteriza porque se manipula la variable independiente y se analiza los efectos de la variable dependiente. Se utilizaron para el estudio animales de experimentación (*Rattus norvegicus*) los mismos que fueron asignados de forma aleatoria que cumplieron diferentes criterios de inclusión para hacer la muestra lo más homogénea posible.

Tipo de investigación

Este tipo de investigación es experimental prospectivo, en la que se realizó una evaluación terapéutica mediante el ensayo de mediciones constantes en el transcurso de un período corto de tiempo, lo cual permitió determinar la actividad cicatrizante en ratas en concentraciones bajas, medias y altas del extracto obtenido de las hojas de *Bryophyllum pinnatum*.

Resultados y discusión

Control de calidad de la materia vegetal (*Bryophyllum pinnatum*)

Estas determinaciones son importantes para evaluar las condiciones sanitarias e higiénicas de la droga cruda y se lo realizó considerando los parámetros de organismos encargados de asegurar la calidad de productos farmacéuticos.

Análisis fisicoquímico

Los ensayos fueron realizados por triplicado, con el fin de obtener resultados más fiables

Determinación de humedad

Asegura que la materia vegetal cumple con los estándares de calidad establecidos y es la cantidad de agua libre que se encuentra contenida en la materia vegetal, por lo que requiere una adecuada conservación para evitar el crecimiento de microorganismos, la degradación de los principios activos y la alteración de las propiedades organolépticas del material vegetal. (Martínez 2012, p. 28-58)

Tabla 1: Determinación de Humedad de la materia vegetal de las hojas de *Bryophyllum pinnatum*

MUESTRA VEGETAL	MUESTRA N°1	MUESTRA N°2	MUESTRA N°3	PROMEDIO	VALORES DE REFERENCIA
<i>Bryophyllum pinnatum</i>	7,498%	7,465 %	7,477 %	7,48 %	NTE INEN 2392 12% USP 35 7-14%

En la **Tabla 1** se muestran los resultados del porcentaje de humedad de las hojas secas de *Bryophyllum pinnatum*, obteniendo un porcentaje de 7.48% donde se observa el valor promedio se encuentra dentro de los valores de referencia establecido en la norma técnica ecuatoriana INEN 2392:2017 y en la Farmacopea de los Estados Unidos USP 35.

Es un factor de calidad que nos indica que la planta ha sido bien cuidada, evitando así el crecimiento microbiano y la degradación del material vegetal. La humedad depende directamente del secado de la materia prima. El valor resultante se encuentra dentro del rango de referencia, lo que indica unas condiciones adecuadas de almacenamiento y conservación; el contenido de humedad proporciona información sobre la estabilidad de la materia prima. Cuanta menos agua quede, menos bacterias y hongos se multiplicarán. (Yeung et al. 2018, p. 25).

En Colombia 2022, se realizó un estudio sobre “Contribución a la estandarización de un extracto citotóxico rico en flavonoides de la hoja del aire (*Bryophyllum pinnatum*)”, determinando que esta planta se caracteriza por tener una alta retención del agua principalmente en las hojas, por lo que al evaluar la humedad promedio del material vegetal fue de 10,01%, confirmando un buen

procesamiento durante el secado de la planta, concordando con los resultados reportados en este estudio. (Villareal y Robles, 2022, p. 8).

Determinación de cenizas

Representan el contenido en sales minerales o en materia inorgánica de la droga. En condiciones rigurosas, es constante y nos permite descubrir falsificaciones por otras drogas, tierras u otros minerales. (Martínez 2012, p. 28-58)

Tabla 2 Determinación de Cenizas de la materia vegetal de las hojas de *Bryophyllum pinnatum*

Parámetro	Muestra N°1	Muestra N°2	Muestra N°3	Promedio	Valor De Referencia
Cenizas totales	11.9%	11.3%	11.6%	11.6%	USP 35 12%
Cenizas solubles en agua	5.6%	5.2%	5,4%	5.4%	USP 35 7 %
Cenizas insolubles en HCL	2.3%	3.1%	2.7%	2.7%	USP 35 5 % y NTE INEN 2 392 2 %

En la **Tabla 2**, se muestran los resultados del porcentaje de cenizas totales con un porcentaje de 11,6%, cenizas solubles en agua de 5.6% y cenizas insolubles de HCL de 2,7% donde se observa el valor promedio se encuentra dentro de los valores de referencia establecido en la norma técnica ecuatoriana INEN 2 392:2017 y en la Farmacopea de los Estados Unidos USP 35.

La determinación de cenizas totales se refiere al contenido de residuos, lo que indica la ausencia de minerales excesivos. Para el análisis, las cenizas solubles en agua representan las cenizas totales y principalmente metales pesados, y las cenizas insolubles en HCL miden si los minerales son responsables de ciertos efectos farmacológicos. Si el resultado supera los límites de referencia, indica que las hojas de la planta están contaminadas con residuos de tierra, polvo e incluso pesticidas. Los resultados que figuran en la tabla garantizan la calidad de la droga vegetal. (Jagdish y Nehra 2022, p. 7)

En Ecuador 2020, se llevó a cabo un estudio sobre “Análisis de la eficacia del extracto de *Bryophyllum pinnatum* como conservante en una emulsión cosmética”, donde se realizó el análisis fisicoquímico cuantitativo, obteniendo 11,8% de cenizas totales, lo que indica un estado de pureza del material vegetal al estar libre de contaminantes como tierra o arena, concordado con los resultados obtenidos en esta investigación. (Tinoco y Verdesoto, 2020, p. 24).

Tamizaje fitoquímico del extracto de las hojas de *Bryophyllum pinnatum*

El análisis fitoquímico tuvo como objetivo identificar cualitativamente los metabolitos secundarios representativos responsables del efecto farmacológico. Estos grupos químicos justifican un estudio más profundo de sus efectos cicatrizante “In Vivo”. Las hojas de las plantas se utilizan porque contienen muchas sustancias de reserva, pigmentos, fibras y vitaminas. Son los órganos de las plantas más utilizados con fines medicinales.

Tabla 3. Tamizaje fitoquímico de los extractos de las hojas de *Bryophyllum pinnatum*

Ensayos	Metabolitos	Extracto etéreo	Extracto etanólico al 96%	Extracto acuoso
Sudan	Aceites y grasas	(-)	(-)	(-)
Dragendorff	Alcaloides	(+)	(+)	(+)
Mayer		(-)	(-)	(-)
Wagner		(+)	(+)	(+)
Baljet	Cumarinas y grupo lactónicos	(+)	(+)	N/A
Liebermann-Buchari	Terpenos/ esteroides	(+)	(+)	N/A
Catequinas	Catequinas	N/A	(+)	N/A
Fehling	Presencia de azúcares	N/A	(+)	(++)
Resinas	Resinas	N/A	(-)	N/A
Saponinas	Espuma	N/A	(+)	(++)
Shinoda	Flavonoides	N/A	(+)	(-)
Antocianidas	Flavonoides	N/A	(+)	N/A
Cloruro férrico	Taninos/fenoles	N/A	(++)	(++)

Borotrager	Quinonas	N/A	(+)	N/A
Mucilagos	Mucilagos	N/A	(+)	(+)
Inhidrina	Inhidrina	N/A	(-)	N/A

El tamizaje fitoquímico es uno de los pasos que permite describir cualitativos los principales grupos de sustancias químicas presentes en una planta. El conocimiento adquirido a través del proceso de investigación sobre compuestos de origen vegetal permite comprender la fisiología y la bioquímica de los organismos que los producen y aprovecharlos al máximo, científica, médica y económicamente. (Sánchez 2006, p. 125-160)

Los resultados obtenidos se pueden encontrar en la **Tabla 3**. Muestra la presencia de alcaloides, cumarinas y grupos lactónicos, terpenos y esteroides, catequinas, azúcares reductores, taninos, flavonoides, saponinas, quinonas y mucilagos. Pero solo en disolvente alcohólico, puede extraer taninos y flavonoides juntos, lo cual es importante debido a estos dos los metabolitos son esenciales para el desarrollo de la actividad cicatrizante.

La prueba de Sudan confirmó la ausencia de compuestos aceitosos, ya que no se formó ningún precipitado ni película roja en las paredes del tubo. La prueba de Liberman-Burchard consta de dos etapas; Esto significa que es buena para los terpenos y los esteroides. Las conclusiones anteriores son consistentes con los resultados del estudio de (Aejazuddin et al. 2011, p. 1-5), se dice que las partes aéreas de la especie *Kalanchoe pinnata* contienen altos niveles de β -sitosterol, un compuesto esteroide (fitosterol) que tiene efectos antioxidantes, antiinflamatorios y curativos y puede actuar como humectante de la piel.

Se encontró que los alcaloides eran moderadas en los tres tipos de extractos. A través del ensayo de Dragendorff, Mayer y Wagner. Similar a lo que dijeron (Ebere Okwu y Uchenna Nnamdi 2011, p. 1456-1461), quienes afirman que las hojas contienen varios alcaloides con funciones importantes. Por ejemplo, el alcaloide fenantreno identificado como 1-etanamino-7-hex 1-yne-5-ona es una potente sustancia aislada del extracto etanólico de hojas de *Bryophyllum pinnatum* y un agente antimicrobiano, inhibidor de *P. aeruginosa*, *K. pneumonia*, *S. aureus*, *E. coli*, *C. albicans* y *A. niger*. Con base en estos resultados, se considera esta planta para su uso en el campo de la fitomedicina para prevenir enfermedades y tratar infecciones.

Sus propiedades cicatrizantes se deben a la presencia de taninos y flavonoides que actúan como antioxidantes. La prueba de cloruro férrico en el extracto alcohólico y acuoso reveló un azul

intenso, indicando la presencia de taninos, y la prueba de Shinoda determinó la presencia de flavonoides y fue mencionado por (Vílchez Cáceda et al. 2020, p. 8). Los compuestos fenólicos contienen flavonoides, los taninos ayudan al proceso de cicatrización de heridas.

Control de calidad del extracto etanólico de las hojas de *Bryophyllum pinnatum*

Al realizar una evaluación completa de los parámetros mencionados, se aseguró que el extracto cumpla con los requisitos establecidos y sea apto para su uso, asegurando que el producto final cumpla con los estándares de calidad establecidos.

Características organolépticas

Tabla 4: Características organolépticas del extracto etanólico de las hojas de *Bryophyllum pinnatum*

CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS	
Olor	Penetrante fuerte propia de la hoja y poco agradable
Color	Verde intenso
Aspecto	Líquido
Sabor	Amargo

El extracto etanólico presento características organolépticas específicas según el disolvente utilizado. Con un olor penetrante fuerte propia de la hoja y poco agradable, color verde intenso, aspecto líquido y sabor amargo, probablemente debido a los compuestos disueltos. Estas características no se pueden referenciar y comparar porque son propias de la planta.

Determinación de los parámetros físico - química

Tabla 5: Características físicos - químicas del extracto etanolico de las hojas de *Bryophyllum pinnatum*

CARACTERÍSTICAS FÍSICO – QUÍMICAS		Características Físico - Químicas (posibles según bibliografía)
Índice de refacción	1.36	1.36 (Rodríguez y Moran 2008, p. 15)
Grados brix	20.05	(Rodríguez y Moran 2008, p. 11)
Ph	5.90	2.55 (Cucurí Pushug 2017, p. 50)
Densidad relativa	0.814 g/ml	0.8 g/ml (Rodríguez y Moran 2008, p. 10)
Solidos totales	1.06%	(Rodríguez y Moran 2008, p. 11)

En la Tabla 5, las propiedades fisicoquímicas del extracto etanólico de hojas de *Bryophyllum pinnatum* fueron bien caracterizadas. El índice de refracción del extracto etanólico fue de 1,36 que es igual que el valor del índice de refracción del etanol ($n = 1,36$). Según (Rodríguez y Moran 2008, p. 15) menciona que en el extracto hay la presencia de compuestos disueltos, que podrían ser metabolitos activos o inactivos.

Por otro lado, el pH del extracto es ácido con un valor de 5,90, lo que también puede explicar la razón de esto las propiedades químicas de algunos metabolitos secundarios disueltos como flavonoides, fenoles, taninos, esteroides y triterpenos. En el estudio de (Cucurí Pushug 2017, p. 50), el pH del extracto etanólico de 96% de hojas de la especie *K. pinnata* fue de 2,55 en comparación con el pH muy ácido del extracto utilizado en este estudio, lo que se debe a esta diferencia que existe entre las concentraciones.

La densidad relativa fue de 0,814 g/ml, superior a la del disolvente utilizado (alcohol etílico al 96 %), que tenía una densidad de 0,8 g/ml. Este valor indica que el extracto contiene sustancia disuelta de la droga cruda. (Rodríguez y Moran 2008, p. 10)

El resultado fue un valor de sólidos totales de 1,06%, lo que indica la presencia de metabolitos disueltos; ya que cuanto mayor sea el valor, mayor será el número de compuestos disueltos que puede contener. (Rodríguez y Moran 2008, p. 11)

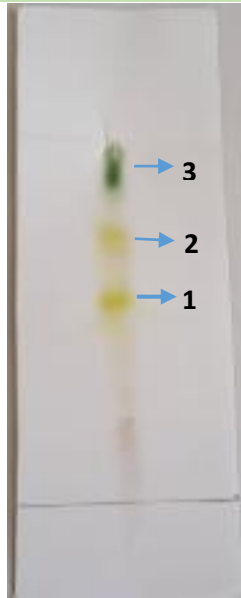
Cromatografía de capa fina TLC

La cromatografía de capa fina se basa en la preparación de una capa, uniforme, de un adsorbente mantenido sobre una placa de aluminio u otro soporte con 2 fases, la fase móvil es líquida y la fase estacionaria en un sólido. Con la realización de cromatografía de capa fina (TLC), se pretende determinar los posibles compuestos que se hallan disueltos en el extracto del vegetal. (Walton y Reyes 2021, p. 613-638)

Análisis cromatógrafo para flavonoides totales

Se realizó una cromatografía para separar los diferentes componentes de un extracto vegetal complejo según sus diferentes afinidades por la fase estacionaria y la fase móvil. Esto es importante para la identificación y caracterización de los compuestos individuales presentes en el extracto. (Walton y Reyes 2021, p. 613-638)

Tabla 6: Cromatografía de capa fina de Flavonoides

	Manchas observadas	Cálculo Rf	Rf teórico (posible compuestos identificados)	Color
	1	$Rf = 3.2/6.1 = 0.52$	Rf 0.52 (Timol)	Amarillo claro
	2	$Rf = 4.3/6.1 = 0.70$	Rf 0.70 – 0.80 (Quercetina)	Amarillo verdoso
	3	$Rf = 5.5/6.1 = 0.90$	Rf 0.9 – 0.95 (Ácido cafeico y Ácido ferulico)	Verde

Realizado por: Damián K., 2024

Se presentan los resultados obtenidos por cromatografía y se muestran los posibles compuestos debidos a la presencia de flavonoides en la planta *Bryophyllum pinnatum*, el color varía del amarillo al amarillo verdoso o verde. Según (Wagner y Bladt 1996, p. 25-150) el Rf calculado fue 0,52, posiblemente debido al compuesto de Timol observado, Rf = 0,70 Quercetina y Rf = 0,90 Ácido cafeico - Ácido ferúlico, para verificar la presencia de estos flavonoides comparando los ejemplos de Rf en el libro de Wagner el rango estable de estos compuestos es Timol Rf = 0,52 correspondiente a un color amarillo claro, Quercetina 0,70 a 0,80 correspondiente a un color amarillo verdoso y Ácido cafeico - Ácido ferúlico 0,9 a 0,95 correspondiente a un color verde.

Para realizar el análisis cromatográfico del extracto acuoso de *Bryophyllum pinnatum* es recomendable el uso de estándares como rutina (Rf=0,4) y quercetina (Rf=1), por lo que, en un estudio realizado por la Universidad Javeriana, se determinó la presencia de 14 flavonoides (coloración amarilla-naranja), siendo los compuestos mayoritarios el flavonol y kaempferol. (Villareal y Robles, 2022, p. 8).

En Ecuador 2018, se llevó a cabo un estudio sobre “Determinación de la actividad antiinflamatoria de *Kalanchoe pinnata* mediante inhibición de edema plantar inducido por carragenina en ratas (*Rattus norvegicus*)” y considerando que la planta posee diversos componentes activos como

fenoles, flavonoides y ácidos, se realizó el análisis cromatográfico en capa fina de flavonoides usando una fase móvil de etilo-ácido fórmico- ácido acético glacial- agua (100:11:11:26) y se determinó presencia de flavonoides por su coloración de amarillo a verde con ($R_f = 0,43; 0,59$ y $0,77$), que le confieren a la planta las propiedades antiinflamatorias y cicatrizantes. (Cucurí, 2018, p. 37).

Análisis cromatógrafo para taninos totales

Se realizó una cromatografía para separar los diferentes componentes de un extracto vegetal complejo según sus diferentes afinidades por la fase estacionaria y la fase móvil. Esto es importante para la identificación y caracterización de los compuestos individuales presentes en el extracto. (Criollo Chaglla 2015, p. 75)

En la **Tabla 7**, presenta el resultado de la cromatografía del extracto de las hojas de *Bryophyllum pinnatum* con la fase móvil empleada y su revelador para la determinación de los taninos:

Tabla 7: Cromatografía en capa fina de taninos

	Manchas observadas	Cálculos R_f	R_f teórico (posible compuestos identificados)	Color
	1	$R_f = 1.9 / 7.3 = 0.26$	$R_f 0.2 - 0.4$ (Acetato de bornilo y Alcoholes terpenicos)	Verde azul
	2	$R_f = 5.7 / 7.3 = 0.78$	$R_f 0.75 - 0.95$ (Ácido clorogénico)	Marrón
	3	$R_f = 6.7 / 7.3 = 0.91$	$R_f 0.75 - 0.95$ (Ácido clorogénico)	Amarillo

Realizado por: Damián K., 2024

Los resultados obtenidos por cromatografía y se muestran los posibles compuestos debidos a la presencia de taninos en la planta *Bryophyllum pinnatum*, el color varía del castaño oscuro al amarillo. Según (Wagner y Bladt 1996, p. 200-300) el R_f calculado fue 0,26 posiblemente debido al compuesto de Acetato de bornilo y Alcoholes terpenicos observado, $R_f = 0,78$ Ácido clorogénico y $R_f = 0,91$ Ácido clorogénico, para verificar la presencia de taninos comparando los ejemplos de

Rf en el libro de Wagner el rango estable de estos compuestos es Acetato de bornilo y Alcoholes terpenicos correspondiente a un color Verde azul y Ácido clorogénico 0.75 – 0.95 correspondiente a un color amarillo a Marrón

Cuantificación por espectrofotometría UV-V

Los resultados obtenidos mediante la espectrofotometría UV-Vis proporcionan información cuantitativa precisa sobre la concentración de una sustancia en una muestra que es expuesta a una fuente de luz UV-Vis, las moléculas de la sustancia presente en la muestra absorben parte de esa luz. (Villarreal Romero, Robles y Costa 2022, p. 108-110)

Análisis cuantitativo de flavonoides totales expresados como Quercetina

Para determinar la cantidad de flavonoides, se prepararon curvas de calibración utilizando diferentes concentraciones de Quercetina como estándar y se leyó el extracto de hojas de *Bryophyllum pinnatum* a una longitud de onda de 420 nm.

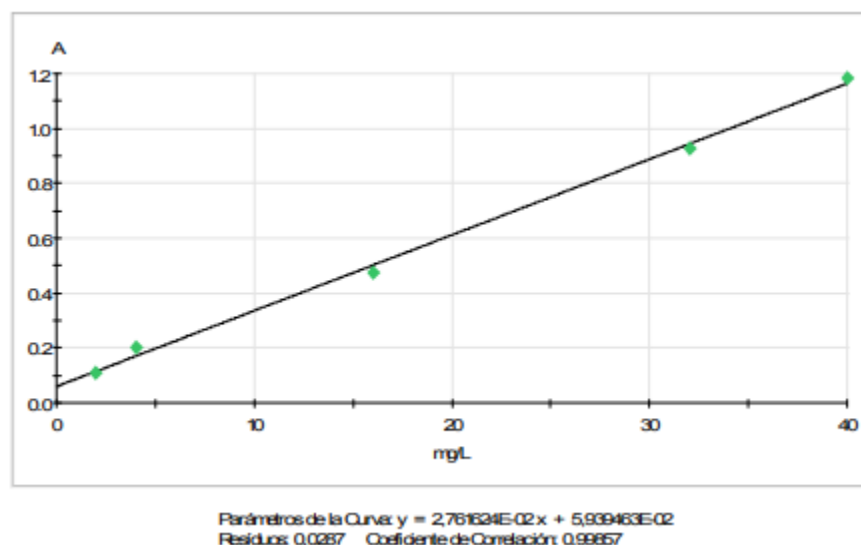


Figura 2: Curva de calibración de la absorbancia vs concentración del estándar Quercetina para cuantificación de flavonoides totales en muestra seca

La curva de calibración de quercetina se creó con concentraciones de 10, 20, 30, 40 ppm y obtenemos la siguiente ecuación de la recta: $Y = 2,761624x + 5,939463$ con el coeficiente de correlación de 0.99867. Esta ecuación se utilizó para determinar la concentración total de flavonoides en el extracto etanólico de *Bryophyllum pinnatum* utilizando datos de absorbancia

obtenidos mediante espectrofotometría del extracto. Los resultados obtenidos se expresaron como mg de Quercetina equivalente/ g de materia seca.

Evaluación de la Actividad Cicatrizante del extracto etanólico de las hojas de *Bryophyllum pinnatum*

La determinación de la actividad cicatrizante del extracto etanólico de hojas de *Bryophyllum pinnatum* se realizó mediante la preparación de un gel. La investigación se realizó en 30 ratas (*Rattus norvegicus*), divididas en 6 grupos de 5 ratas (*Rattus norvegicus*), se trabajó con grupos estándares y 3 formulaciones

El tratamiento se aplicó de forma tópica cada 12 horas hasta la cicatrización de la herida; se evaluaron la longitud, el ancho de la lesión, la formación y desprendimiento de la costra y el tiempo de cicatrización.

Variación del tamaño de las heridas en el proceso experimental de cicatrización

Longitudes de las heridas (cm) en ratas Rattus norvegicus

Tabla 7: Promedio de longitudes de las heridas (cm) en ratas *Rattus norvegicus*

DÍAS	GRUPO A	GRUPO B	GRUPO C	GRUPO D	GRUPO E	GRUPO F
1	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
2	1.5	1.45	1.4	1.5	1,4	1.4
3	1.45	1.4	1.1	1.4	1,3	1.38
4	1.4	1.3	1.0	1.3	1.0	1.38
5	1.35	1.1	0.8	1.2	0.9	1.3
6	1.2	1.0	0.6	1.1	0.7	1.0
7	1.1	0.9	0.5	1.0	0.7	0.88
8	1.1	0.9	0.3	1.0	0.6	0.7
9	1.0	0.7	0.2	0.9	0.6	0
10	1.0	0.7	0	0.9	0.5	
11	0.9	0.6		0.7	0.5	
12	0.9	0.5		0.7	0.4	
13	0.9	0.5		0.6	0	
14	0.8	0.4		0.6		
15	0.8	0.4		0		
16	0.7	0				
17	0.7					
18	0.6					
19	0.6					
20	0.5					

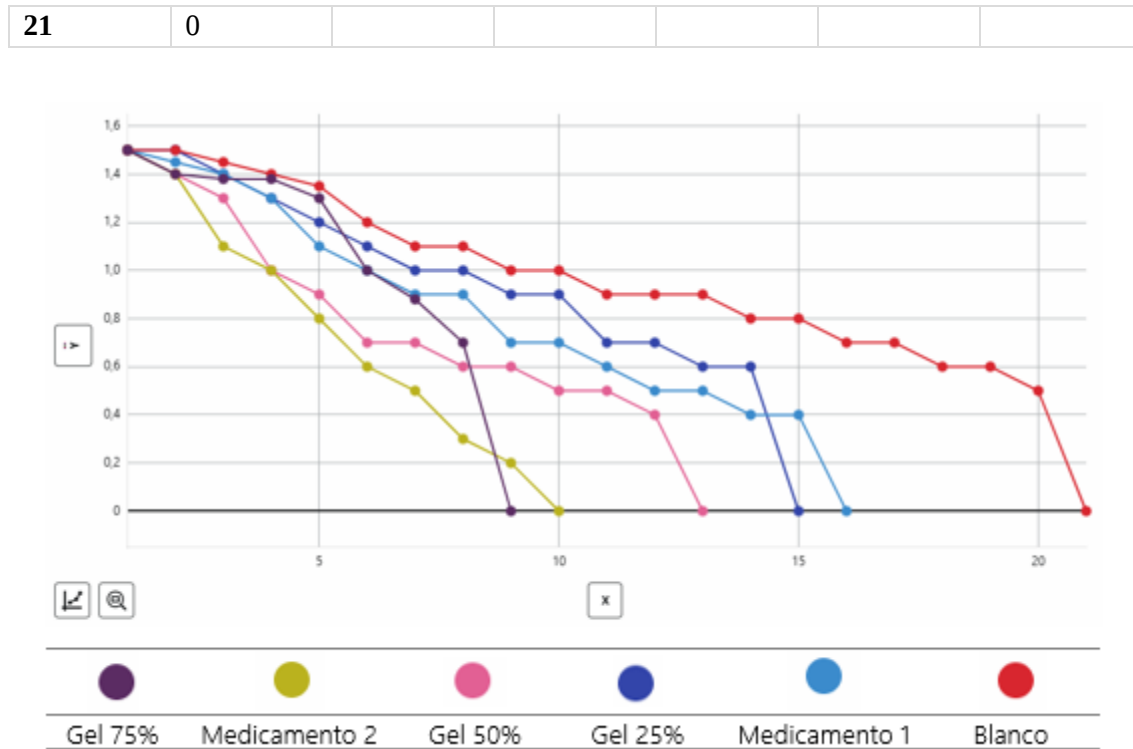


Figura 3: Longitud de heridas vs Tiempo

La **Tabla 7**, reporta el promedio de las mediciones longitudinales para una herida inducida. Los procesos de recuperación de los grupos (A, B, C, D, E y F) se registraron diariamente. Al final del tratamiento, las mediciones se realizaron a nivel de la herida de 0 cm, sin inflamación ni irritación, en todos los modelos experimentales.

La figura 3, muestra el cierre longitudinal y el tiempo requerido para el proceso de cicatrización con base en estos datos, se puede concluir que el mejor tratamiento es para el grupo F. Se trató con el gel a 75% de extracto de *Bryophyllum Pinnatum* que tomó menos tiempo en cicatrizar. Los grupos con mayor tiempo de cicatrización fueron A (control en blanco) que no recibieron ningún tratamiento y B (grupo con medicamento) se utilizó la Sulfadiazina de plata.

En Ecuador 2022, se llevó a cabo un estudio sobre “Evaluación de la actividad cicatrizante de *Kalanchoe pinnata* en ratones (*Mus musculus*)”, obteniendo resultados similares a esta investigación ya que se evaluó la longitud de las heridas en los ratones, la cual fue de 1,5 cm en todos los grupos de estudio y al final el tratamiento desapareció la herida (0 cm) al estar libre de inflamación e irritación, sin embargo, el gel de 300 ppm cicatrizó rápidamente la herida en 9 días,

ya que se redujo la longitud de la herida en un promedio de 0,2 cm por día. (Bayas Sanchez 2022, p. 74)

Tiempo de cicatrización de las heridas (días) en los grupos experimentales

Tabla 8: Tiempo de cicatrización de las heridas (días) en los grupos experimentales

RATAS	GRUPO A	GRUPO B	GRUPO C	GRUPO D	GRUPO E	GRUPO F
R1	21	15	11	17	14	9
R2	21	17	10	16	13	8
R3	20	16	10	15	14	9
R4	20	17	9	15	14	10
R5	21	18	10	15	12	10
Prom.	20.6	16.6	10	15.6	13.4	9.2
Desv. Estándar	±0.84	±0.84	±0.84	±0.84	±0.84	±0.84

El análisis de los datos de los días de cicatrización que se muestran en la **Tabla 8**, reveló que el mejor tratamiento para el proceso de cicatrización de la herida fue el grupo F, que se trató con gel de extracto de *B. pinnatum* al 75 % durante un promedio de 9,2 días, seguido por el grupo C que fue tratado con el medicamento 2 (MEBO 0.25%) con un promedio de 10 días para la cicatrización de las heridas, El tratamiento del grupo E con gel con extracto de *B. pinnatum* al 50 % se realizó durante 13,4 días, seguido del tratamiento con gel correspondiente con extracto de *B. pinnatum* al 25 % durante 15.6 días. En comparación, el grupo B (medicamento 2) utilizó sulfadiazina de plata al 1% durante 16.6 días y el grupo A (sin tratamiento) requirió 20,6 días.

Observamos que el grupo E se trata con gel a base de extracto etanólico de *Bryophyllum pinnatum* al 75% fue óptimo, ya que la cicatrización completa se produjo en 9,2 días. Comparando con un estudio de la especie *Kalanchoe pinnata* con la crema acuosa al 6% de hojas de *K. pinnata* de (Coutinho et al. 2021, p. 6034-6039) se concede un período de recuperación de 10 días, con el siguiente período de cicatrización no mostró ningún cambio significativo.

El medicamento Ungüento herbal MEBO 0,25 % β -sitoesterol actúa directamente en las heridas regenerando y reparando el tejido de la piel, su fase de cicatrización fue de 10 días, su acción cicatrizante es similar al del gel con el extracto a 75%, solo se diferencia por 1 día. Se estima que una de las razones es que la planta estudiada también presenta fitoesteroles como el β sitoesterol, el cual es el componente principal del ungüento y por lo tanto ayuda a cicatrizar herida. (Aejazuddin et al. 2011, p. 5)

El gel preparado con el 50% de extracto etanólico *Bryophyllum pinnatum* de tardó 13,4 días en endurecerse. Tiempo que demostró en un estudio con el extracto etanólico de *K. pinnata* tiene potencial curativo a la misma concentración en el día 11, este tratamiento fue del 86,3% y, por lo tanto, más eficaz que el control positivo. (Bayas Sanchez 2022, p. 76)

El grupo D, tratado con gel que contenía el 25% de extracto etanólico de *Bryophyllum pinnatum*, fue un después del período de recuperación de 15.6 días, vemos que pasan más días debido a la baja tasa concentración del extracto utilizado para el tratamiento.

Finalmente, el grupo A (blanco) hace referencia a que no se utilizó ningún tipo de tratamiento el tratamiento y en cierto modo el tiempo de cicatrización fue de 20.6 días. Por otro lado, el grupo B (Medicamento) fue tratado con Sulfadiazina de plata y duró 16.6 días, hubo 5 días de diferencia en la cicatrización de la herida en el grupo A.

En Brasil 2022, se realizó un análisis sobre “Efecto del extracto acuoso de hojas de *Kalanchoe pinnata* en la cicatrización de heridas en la piel en ratas Wistar”, donde se evaluó el tiempo de cicatrización en 20 ratas (*Rattus norvergicus*), observando que a partir del día 9 hubo un gran avance en el proceso de reepitelización del grupo experimental y control positivo, mientras que el blanco tuvo un tiempo promedio de cicatrización de la herida de 17 días, además, se evidenció que a una mayor concentración del gel se reducía el tiempo de cicatrización, lo cual concuerda con los datos reportados en esta investigación (Da Silva et al., 2022, p. 6).

Referencias

1. AEJAZUDDIN, D.Q.M., TATIYA, A., KHURSHID, M., NAZIM, S. y SIRAJ, S., 2011. The miracle plant (*Kalanchoe pinnata*): A phytochemical and pharmacological review. International Journal of Research in Ayurveda and Pharmacy, vol. 2,
2. ALONSO, O.E.R., SÁNCHEZ, M.B.R., FERNÁNDEZ, M.H. y GONZÁLEZ, M.A., 2019. Aspectos de interés sobre dermatitis atópica, su diagnóstico y tratamiento. Revista Médica Electrónica, vol. 41, no. 2, ISSN 1684-1824.
3. ANDRÉS, I.G., MARCO, I.S., LÁZARO, M.J.P., GUERRERO, B.D., ALONSO, S.L. y SOLERA, C.M., 2021. Revisión sistémica:: Factores que afectan a la cicatrización de las heridas. Revista Sanitaria de Investigación, ISSN-e 2660-7085, Vol. 2, No. 9 (Edición Septiembre), 2021, vol. 2, no. 9, ISSN 2660-7085.

4. ANTONY, U., JOSEPH, A., KISHORE, R., HARISHANKAR, R., MUTHUSAMY, S. y DEEPA, N., 2023. An overview of the phytochemical and pharmacological effects of
5. CECIBEL, E., CHICAIZA-ORTIZ, C. y MOROCHO, M., 2022. Identificación de amenazas en la flora y fauna del Bosque Petrificado Puyango planteamiento de estrategias para su conservación. S.l.: s.n.
6. CIMA: FICHA TECNICA SULFADIZINA DE PLATA 1% CREMA. [en línea], 2017. [consulta: 19 noviembre 2024]. Disponible en: https://cima.aemps.es/cima/dochtml/ft/49750/FT_49750.html.
7. COUTINHO, M.A.S., CASANOVA, L.M., NASCIMENTO, L.B.D.S., LEAL, D., PALMERO, C., TOMA, H.K., DOS SANTOS, E.P., NASCIUTTI, L.E. y COSTA, S.S., 2021. Wound healing cream formulated with Kalanchoe pinnata major flavonoid is as effective as the aqueous leaf extract cream in a rat model of excisional wound. Natural Product Research, vol. 35, no. 24, ISSN 1478-6427. DOI 10.1080/14786419.2020.1817012.
8. CRIOLLO CHAGLLA, L.M., 2015. Actividad cicatrizante del extracto cerraja (Sonchus oleraceus l.) En ratones (Mus musculus). [en línea]. bachelorThesis. S.l.: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. [consulta: 1 octubre 2024]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/4528>.
9. CUCURÍ PUSHUG, M. del R., 2017. Determinación de la actividad antiinflamatoria de Kalanchoe pinnata mediante inhibición de edema plantar inducido por carragenina en ratas (Rattus norvegicus). [en línea]. bachelorThesis. S.l.: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. [consulta: 17 octubre 2024]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/6702>.
10. DANTE, R., RELUZ, M. y GARCIA, A., 2023. Factores pronósticos que producen retardo de cicatrización en úlceras de pie en diabéticos : Un modelo de regresión de Cox. Bionatura, vol. 8, DOI 10.21931/RB/2023.08.03.60.
11. DELSOUC, M., WENDEL, G., BACH, N., GERARDO, R., MAXIMILIANO, C., JORGE, P. y MARIANA, P., 2022. GUIA GENERAL PARA EL CUIDADO Y USO DE ANIMALES. S.l.: s.n.

12. EBERE OKWU, D. y UCHENNA NNAMDI, F., 2011. A Novel Antimicrobial Phenanthrene Alkaloid from *Bryophyllum pinnatum*. E-Journal of Chemistry, vol. 8, no. 3, ISSN 0973-4945, 2090-9810. DOI 10.1155/2011/972359.
13. ESCOBAR POSADA, I.D., GUERRERO ALMEIDA, J.G., MENDOZA NAVARRETE, M.P. y ORTIZ VELA, J.P., 2022. Actividad antiinflamatoria de *Kalanchoe Pinnata*. Revisión bibliográfica. En: Accepted: 2022-11-25T19:38:17Z,
14. FABORO, E., WEI, L., LIANG, S., MCDONALD, A. y OBAFEMI, C., 2016. Phytochemical Analyzes from the Leaves of *Bryophyllum pinnatum*. European Journal of Medicinal Plants, vol. 14,
15. Flora vascular de la República Argentina 16: Dicotyledoneae-Dilleniales, Fabales p.p., Geranialies, Gunnerales, Proteales, Ranunculales, Rosales, Saxifragales, Vitales & Zygophyllales [en línea], 2023. 1. S.l.: Instituto de Botánica Darwinion. [consulta: 7 mayo 2024]. ISBN 978-987-47123-9-4. Disponible en: <https://www.jstor.org/stable/jj.9644800>.
16. FLORES-MERINO, M., ESTRADA, J. y GARCÍA, M., 2023. Heridas crónicas: retos y tratamientos. Revista Digital Universitaria, vol. 24, DOI 10.22201/cuaieed.16076079e.2023.24.5.4.
17. GHASI, S., EGWUIBE, C., ACHUKWU, P.U. y ONYEANUSI, J.C., 2009. Assessment of the medical benefit in the folkloric use of *Bryophyllum Pinnatum* leaf among the Igbos of Nigeria for the treatment of hypertension. African Journal of Pharmacy and Pharmacology, vol. 5, no. 1, ISSN 1996-0816. DOI 10.5897/AJPP10.309.
18. GUANO GUANO, G.E., 2015. Evaluación de la actividad cicatrizante del extracto de hojas de tomate (*Solanum Lycopersicum*) en lesión, inducida en ratones (*Mus Musculus*). [en línea]. bachelorThesis. S.l.: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. [consulta: 10 junio 2024]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/4576>.
19. HARRIS, D.C., 2003. Análisis químico cuantitativo. S.l.: Reverte. ISBN 978-84-291-7224-9.
20. INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN (INEN), 2007. NTE INEN 2392: Hierbas aromáticas. Requisitos [en línea]. S.l.: s.n. [consulta: 10 junio 2024]. Disponible en: <http://archive.org/details/ec.nte.2392.2007>.

21. JOSÉ, I.-E., RIESCO-MUÑOZ, G. y OLIVEIRA, D., 2023. Plantas medicinales del área del Ecomuseo del Cerrado, Brasil. Investigación Agraria, vol. 25, DOI 10.18004/investig.agrar.2023.diciembre.2502742.
22. KHAN, M., 2019. Influence of Bryophyllum pinnatum (Lam.) leaf extract on wound healing in albino rats. Journal of Natural Remedies, vol. 4, no. 1, ISSN 23203358. DOI 10.18311/jnr/2004/380.
23. LEGUISAMO COSTALES, J.E., 2019. Diseño de un proceso para la obtención de una crema antibiotica a partir del extracto de las hojas de Churiyuyo (Kalanchoe pinnata). [en línea]. bachelorThesis. S.l.: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. [consulta: 17 octubre 2024]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/13267>.
24. M, L.M., V, C.C. y D, M.S., 2018. Heridas, Úlceras y Ostomías: Evaluación y prevención. S.l.: Ediciones UC. ISBN 978-956-14-2313-8.
25. MARTÍNEZ, M.M., 2012. Farmacognosia y productos naturales. S.l.: Editorial Félix Varela. ISBN 978-959-07-1794-9.
26. MÁS TORO, D., MARTÍNEZ, Y., AGUILAR, R., BERTOT, G., TORRES, R., NAVA, C. y GONZÁLEZ, O., 2017. Análisis preliminar de los metabolitos secundarios de polvos mixtos de hojas de plantas medicinales. Revista Cubana de Plantas Medicinales, vol. 22,
27. Mebo Unguento 0.25%. La Farma [en línea], 2015. [consulta: 19 noviembre 2024]. Disponible en: <https://lafarma.com.ec/producto/mebo-unguento-x-15gr/>.
28. MORALES, S., REGNAULT, H., MANRIQUE, C. y ÁVILA, G., 2023. Plantas medicinales con capacidad antioxidante estudiadas en los últimos 15 años. South Florida Journal of Development, vol. 4, DOI 10.46932/sfjdv4n2-024.
29. MORALES SÁNCHEZ, C., 2015. Estudio farmacológico de las plantas, Prodigiosa (Bryophyllum pinnatum), Raíz de nopal (Opuntia ficus), Semilla del zopilote (Swietenia humilis), Tronadora (Tecoma stans), Wereke (Ibervillea sonora), empleadas para el tratamiento de la diabetes mellitus en el Mercado de Sonora [en línea]. Thesis. S.l.: Universidad Autónoma de la Ciudad de México : Colegio de Ciencias y Humanidades : Licenciatura en Promoción de la Salud. [consulta: 1 mayo 2024]. Disponible en: <http://repositorioinstitucionaluacm.mx/jspui/handle/123456789/770>.
30. NNAEBUE, N., ANAUKWU, C., ANYAOHA, V., SOLUDO, C., ISIAKA, A., AJOGWU, T. y ONUORAH, S., 2024. Comparative Phytochemical Constituents of Extracts of

- Bryophyllum pinnatum Grown in Anambra State, Nigeria. International Journal of Applied Sciences and Biotechnology, vol. 12, DOI 10.3126/ijasbt.v12i1.64330.
31. OBREGÓN, Á., 2015. Guía de interpretación "Placas 3MTM Petrifilm™". En: Layout: Desktop [en línea]. [consulta: 25 octubre 2024]. Disponible en: <https://multimedia.3m.com/mws/media/1534641O/brochure-petrifilm-lr.pdf>. MX
32. OGIDIGO, J.O., ANOSIKE, C.A., JOSHUA, P.E., IBEJI, C.U., EKPO, D.E., NWANGUMA, B.C. y NWODO, O.F.C., 2021. UPLC-PDA-ESI-QTOF-MS/MS fingerprint of purified flavonoid enriched fraction of Bryophyllum pinnatum; antioxidant properties, anticholinesterase activity and in silico studies. Pharmaceutical Biology, vol. 59, no. 1, DOI 10.1080/13880209.2021.1913189.
33. OLIVEIRA, J., MELO, T., MEDEIROS, D., CUNHA, M. y FONTENELE, A., 2023. Perfil do uso de medicamentos sintéticos e fitoterápicos por gestantes atendidas em uma Unidade Básica de Saúde localizada na região norte do Ceará. Revista Brasileira de Medicina de Família e Comunidade, vol. 18, DOI 10.5712/rbmfc18(45)3044.
34. OLIVEIRA MIRANDA, M.A., VELÁZQUEZ, D. y BERMÚDEZ, A., 2005. La investigación etnobotánica sobre plantas medicinales: una revisión de sus objetivos y enfoques actuales. Interciencia: Revista de ciencia y tecnología de América, vol. 30, no. 8, ISSN 0378-1844.
35. PACAS, P.R., DRAGO, H.D.C. y ANDRADE, M.C., 2021. Una aproximación a la clasificación de heridas afectivas. Revista de Psicología, vol. 11, no. 1, ISSN 2311-7397. DOI 10.36901/psicologia.v11i1.1365.
36. PHD, K.T.P., MSHAPI, F.B.B., DC, MSHAPI, T.T., MS y WILLIAMSON, P.L., 2023. Anatomía Y Fisiología. S.l.: Elsevier Health Sciences. ISBN 978-84-13-82542-7.
37. PINTO, E.B., 2023. Cultura médica de los arhuacos: Patrimonio biocultural de la humanidad [en línea]. 1. S.l.: Editorial Unimagdalena. [consulta: 7 mayo 2024]. ISBN 978-958-746-635-5. Disponible en: <https://www.jstor.org/stable/jj.11589124>.
38. RODRÍGUEZ, L.P. y MORAN, J.M., 2008. ESTANDARIZACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE CALIDAD DE LA TINTURA DE ITAMO REAL 20 %. , vol. XX, no. 1,

39. RODRÍGUEZ QUEZADA, M. del P., GAMARRA, O. y PÉREZ AZAHUANCHE, F.R., 2021. Tamizaje fitoquímico y actividad antibacteriana de los extractos de seis plantas medicinales usadas en Amazonas. Medicina naturista, vol. 15, no. 1, ISSN 1576-3080.
40. RODRÍGUEZ, R.R., 2021. Lo que tu piel dice de ti: Los secretos de un dermatólogo sobre los remedios, tratamientos y avances para un resultado 10. S.l.: La Esfera de los Libros. ISBN 978-84-13-84098-7.
41. ROJAS A., L., JARAMILLO J., C. y LEMUS B., M., 2015. Métodos analíticos para la determinación de metabolitos secundarios de plantas. [en línea]. S.l.: Machala : Ecuador. [consulta: 19 octubre 2024]. ISBN 978-9978-316-62-7. Disponible en: <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/6653>.
42. ROJAS AVALOS, A.S. y TAPIA RAMÍREZ, W.E., 2011. Cuantificación por espectrofotometría uv/vis de las saponinas contenidas en el episperma de la especie chenopodium quinoa willd “quinua” procedente de la provincia de Santiago de Chuco - La Libertad”. ,
43. SOTO OJEDA, G., POMARES, P. y VILLANUEVA, M., 2022. Formulación de un gel a base del extracto etanólico de Verbesina persicifolia y Calendula officinalis para su evaluación antimicrobiana y cicatrizante Formulation of a gel based on the ethanolic extract of Verbesina persicifolia and Calendula officinalis for its antimicrobial and healing evaluation. ,
44. TIJWUN, L., LUKA, T., MSHELIA, P., ABDULRASHEED, A. y AUDU, A., 2022. Phytochemical Analysis and In-vitro Antimicrobial Activity of Methanolic Leaves, Root and Stem Extracts of Bryophyllum pinnatum, Cochlospermum tintorium and Erythrina senegalensis. Journal of Complementary and Alternative Medical Research, DOI 10.9734/jocamr/2022/v19i3395.
45. TOVAR, D., CUÉLLAR, I., MENESES, J., OLMOS, C., PARADA, C., CADENA, M., JIMÉNEZ, V., CERVANTES, C., SANCHEZ-RAMON, S., CANDIA, M., GRUMACH, A., SILVA, R., PATARROYO, J., GÓMEZ, L., BAUTISTA, Á., GÓMEZ, A., VILLA, R., SÁNCHEZ-PINO, M., CAMAYO, T. y MANTILLA, J., 2023. Inmunología de la piel. S.l.: s.n. ISBN 978-958-50-0175-6.
46. WAGNER, H. y BLADT, S., 1996. Plant Drug Analysis: A Thin Layer Chromatography Atlas. S.l.: Springer Science & Business Media. ISBN 978-3-540-58676-0.

47. WALTON, H.F. y REYES, J., 2021. Análisis químico e instrumental moderno. S.l.: Reverte. ISBN 978-84-291-9198-1.
48. WOLFF, J.U., 2022. A Dictionary of Cebuano Visayan. S.l.: neobooks. ISBN 978-3-7427-7056-1.
49. YEUNG, K.S., HERNANDEZ, M., MAO, J.J., HAVILAND, I. y GUBILI, J., 2018. Herbal medicine for depression and anxiety: A systematic review with assessment of potential psycho-oncologic relevance. *Phytotherapy research: PTR*, vol. 32, no. 5, ISSN 1099-1573. DOI 10.1002/ptr.6033.
50. ZEPEDA, M.E.F. y CASTRO, M.R., 2023. Farmacognosia. Principios básicos. S.l.: Universidad Juárez del Estado de Durango. ISBN 978-607-503-263-4.

© 2025 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).