



Estudio fitoquímico preliminar *Petiveria allicea**

Anggie Gabriela Inguilan-Rivera^a ■ Milton Gómez Barrera^b

Resumen: La medicina tradicional ha encontrado en las plantas alternativas para el tratamiento de algunas afecciones a la salud. *Petiveria alliacea* es una planta altamente comercializada por las propiedades que a esta se le atribuyen; por ende, es importante conocer los niveles de toxicidad de las partes más consumidas de la planta, como la raíz y las hojas, las cuales se pueden evaluar mediante parámetros farmacológicos establecidos, como la CL₅₀, con la que se desarrollan bioensayos utilizando organismos modelo como artemia salina; también para la contribución al conocimiento de los principios activos que se encuentran en la planta es fundamental desarrollar reacciones de reconocimiento. Para esto se obtuvo un extracto etanólico tanto de la raíz como de las hojas, a fin de comparar la toxicidad presente en estas partes. Los ensayos realizados en la planta se realizaron a partir del extracto etanólico concentrado, en donde la CL₅₀ se determinó en 2,5 mg/ml, para el extracto etanólico de la raíz y las hojas. No hubo diferencias significativas, pero esto clasifica la planta como tóxica. Las reacciones de reconocimientos realizadas detectaron presencia de alcaloides, flavonoides y ácidos carboxílicos. La sensibilidad de artemia salina frente a los extractos etanólicos demostró ser alta. En este estudio se evaluó la toxicidad de la planta y la detección de los principios activos de la misma, lo cual podría contribuir a entender los riesgos y beneficios del uso de la planta en la medicina tradicional.

Palabras clave: plantas medicinales; toxicidad; bioensayos; extracto etanólico

Recibido: 30/11/ 2023

Aceptado: 28/02/2014

Disponible en línea: 30/05/2014

Cómo citar: Inguilan Rivera, A. G. & Gómez Barrera, M. (2024). Estudio fitoquímico preliminar *Petiveria alliacea*. *Revista Facultad de Ciencias Básicas*, 18(2), 71-81. <https://doi.org/10.18359/rfcb.7100>

* Artículo de revisión

- a** Estudiante de Biología, Laboratorio de Búsqueda de Principios Bioactivos, Universidad del Quindío, Armenia, Colombia.
Correo electrónico: anggieg.inguilanr@uqvirtual.edu.co; ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-6010-6666>
- b** Magíster en Farmacología y Toxicología, especialista Biomatemáticas, químico farmacéutico, Laboratorio de Búsqueda de Principios Bioactivos, Universidad del Quindío, Armenia, Colombia.
Correo electrónico: miltongoba@uniquindio.edu.co; ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-4078-7565>

Preliminary Phytochemical Study of Petiveria Alliacea

Abstract: Traditional medicine has found in plants alternative treatments for some health conditions. *Petiveria alliacea* is a plant highly marketed for its attributed properties; therefore, it is important to know the toxicity levels of the most consumed parts of the plant, such as the root and leaves, which can be evaluated through established pharmacological parameters, such as the LC50, with which bioassays are developed using model organisms such as *Artemia salina*. Also, for the contribution to the knowledge of the active principles found in the plant, it is essential to develop recognition reactions. For this purpose, an ethanolic extract was obtained from both the root and the leaves, in order to compare the toxicity present in these parts. The assays performed on the plant were conducted using concentrated ethanolic extract, where the LC50 was determined to be 2.5 mg/ml for both the root and leaf ethanolic extracts. There were no significant differences, but this classifies the plant as toxic. Recognition reactions detected the presence of alkaloids, flavonoids, and carboxylic acids. The sensitivity of *Artemia salina* to the ethanolic extracts was found to be high. This study evaluated the toxicity of the plant and the detection of its active principles, which could contribute to understanding the risks and benefits of using the plant in traditional medicine.

Keywords: Medicinal Plants; Toxicity; Bioassays; Ethanolic Extract

Estudo Fitoquímico Preliminar de Petiveria alliacea

Resumo: A medicina tradicional encontrou nas plantas alternativas para o tratamento de algumas condições de saúde. *Petiveria alliacea* é uma planta altamente comercializada pelas propriedades atribuídas a ela; portanto, é importante conhecer os níveis de toxicidade das partes mais consumidas da planta, como a raiz e as folhas, que podem ser avaliadas por meio de parâmetros farmacológicos estabelecidos, como a CL50, com a qual são desenvolvidos bioensaios utilizando organismos modelo como *Artemia salina*; também é fundamental desenvolver reações de reconhecimento para contribuir ao conhecimento dos princípios ativos encontrados na planta. Para isso, foi obtido um extrato etanólico tanto da raiz quanto das folhas, a fim de comparar a toxicidade presente nessas partes. Os ensaios realizados na planta foram feitos a partir do extrato etanólico concentrado, onde a CL50 foi determinada em 2,5 mg/ml, para o extrato etanólico da raiz e das folhas. Não houve diferenças significativas, mas isso classifica a planta como tóxica. As reações de reconhecimento detectaram a presença de alcaloides, flavonoides e ácidos carboxílicos. A sensibilidade da *Artemia salina* aos extratos etanólicos mostrou-se alta. Neste estudo, foi avaliada a toxicidade da planta e a detecção de seus princípios ativos, o que poderia contribuir para entender os riscos e benefícios do uso da planta na medicina tradicional.

Palavras-chave: plantas medicinais; toxicidade; bioensaios; extrato etanólico

Introducción

La medicina tradicional, gran parte basada en uso de plantas, ha sido utilizada como estrategia para mejorar la salud de las personas, y las propiedades que se les atribuyen a estas plantas van desde aliviar un dolor mínimo hasta ser cura contra el cáncer o la diabetes, entre otras enfermedades [1][2]. Por tal razón, es importante tener en cuenta que el consumo de sustancias extraídas de las plantas se debe controlar, debido a que existen compuestos que pueden generar efectos adversos en el cuerpo. Las intoxicaciones por consumo de infusiones o sustancias que provienen de plantas son muy comunes; así, en Colombia, en el año 2015, se reportaron 39.656 casos de intoxicaciones por mal consumo de plantas medicinales y otras sustancias químicas [3].

El anamú, *Petiveria alliacea*, pertenece a la familia *Petiveriaceae* y al orden *caryophyllales*, fue descrita por primera vez en Jamaica por Linnaeus, 1753. Es endémica de lugares tropicales como la selva amazónica de América, las islas del Caribe y México [4]. Su distribución en el continente americano es reportada en once países desde el sur de la Florida hasta la Patagonia [5].

En Colombia, las personas que la compran en los mercados suponen que posee propiedades curativas para el cáncer, la artritis y enfermedades que atacan las vías respiratorias [6].

Diferentes partes de la planta, como la raíz y las hojas, han sido objeto de estudio por varios autores que han realizado investigaciones teniendo en cuenta los efectos causados por los vapores obtenidos a partir de la raíz en las vías respiratorias de ratones, donde se han mostrado cambios sobre la morfología de estos [7]. Los extractos obtenidos a partir de las hojas de *P. alliacea* han demostrado efectos inhibitorios de crecimiento en parásitos que afectan directamente la salud [8]. De la misma manera, se han realizado estudios comparativos con las dos partes de la planta acerca de actividad citotóxica y antioxidante, y los resultados han arrojado diferencias significativas con respecto al efecto de cada una de las partes [9].

Todas las plantas presentan un grado de toxicidad de manera natural como mecanismo de respuesta y defensa a factores externos; sin embargo, para las plantas medicinales que son de consumo directo de los seres humanos es importante conocer los niveles de toxicidad presentes; por ello, se han establecido parámetros farmacológicos con diferentes maneras de ejecución, como es el caso de la concentración letal media (CL_{50}), que se puede desarrollar con diferentes técnicas.

Así, evaluar la concentración letal media utilizando extractos etanólicos de raíz y hojas de *Petiveria alliacea* a partir de pruebas toxicológicas desarrolladas sobre *artemia salina* contribuiría a la detección de los principios activos de la planta, lo cual resulta útil al conocimiento de su composición fitoquímica, lo que además serviría para futuras investigaciones, teniendo en cuenta que se podría priorizar como marcador farmacológico.

Materiales y métodos

Recolección y selección del material vegetal

El material vegetal de la *Petiveria alliacea* se colectó en una finca agrícola tradicional en el corregimiento de Santa Ana, departamento del Valle del Cauca, con las coordenadas latitud 3° 15' 5" norte y longitud 76° 16' 24" oeste, el lugar se encuentra a 1017 m s. n. m. y una temperatura promedio de 24°C.

Se colectaron 7 kilos en total de las hojas y 2 kilos de raíz de *Petiveria alliacea*. El material fue adquirido de manera independiente.

Los criterios de selección de las hojas fueron los siguientes: hojas sanas, sin mordeduras de insectos, coloración verdosa, hojas sin presencia de hongos externos. Posteriormente a la selección, se desinfectaron las hojas con alcohol al 70 %. En el caso de la raíz se realizó un lavado y de la misma manera se aplicaron los procesos de selección anteriores, teniendo en cuenta que la gama de coloraciones de las raíces era amarillenta para raíces sanas.

Secado, molienda y montaje de percolación

Para el secado de las hojas de la planta se utilizó un horno de secado a una temperatura constante de 40°C durante 32 horas hasta conseguir una humedad en las hojas del 5 %; en el caso de la raíz el tiempo de exposición fue de 48 horas.

La molienda se realizó de manera manual triturando el material, y para realizar un tamizaje con un tamiz de malla número 10. El material de las hojas seco y molido se depositó en un percolador de 4 litros, utilizando como solvente etanol al 96 %, con un goteo constante de 60 gotas por minuto, hasta agotar el extracto. En el caso de la raíz, el procedimiento fue el mismo, aunque la capacidad del percolador fue de un litro.

Los extractos etanólicos obtenidos fueron concentrados a presión reducida en un rotaevaporador, finalizando la concentración con un baño maría a 98°C para evaporar el solvente restante.

Análisis preliminares

Se realizaron diferentes ensayos con el extracto etanólico de las hojas para detectar la presencia de los metabolitos secundarios, como alcaloides, flavonoides, antraquinonas, taninos, saponinas, esteroides y/o triterpenos, cumarinas, lactonas sesquiterpénicas basados en la metodología propuesta por los autores [10].

Los resultados se presentaron teniendo en cuenta los cambios en las soluciones preparadas, evaluando la intensidad de la reacción en cada uno de los ensayos, y se consignaron en una tabla de la siguiente forma:

- (+++) Precipitación abundante o coloración intensa.
- (++) Precipitación regular o coloración claramente observable.
- (+) Precipitado escaso.
- (-) Reacción negativa o coloración débil.

Separación de los metabolitos secundarios por cromatografía en columna

La columna fue cargada con sílica gel 60, con tamaño de partícula 0,063 -0,200, y se adicionó un total de 8,3 g del extracto seco obtenido; se agregó cloroformo como solvente, que fue el de menor polaridad (4,1); se prosiguió con acetato de etilo, de polaridad media (4,4), y se finalizó con metanol el solvente utilizado con más alta polaridad (5,1).

Las fracciones obtenidas se recolectaron en viales y se evaluaron mediante cromatografía de placa delgada, se utilizó como eluyente el solvente con el cual se había obtenido cada fracción, y se observaron las placas en una lámpara de luz ultravioleta con dos longitudes de onda 254 nm y 366 nm.

Determinación de la concentración letal media

Se desarrolló la evaluación del índice de toxicidad de las partes de *Petiveria alliacea* por medio de bioensayos con *artemia salina*. Durante el proceso de expusieron 20 nauplios del crustáceo, durante un máximo de 72 horas. Se realizaron dos controles principales a las 24 y a las 48 horas para evaluar los índices de mortalidad de los nauplios; estos se determinaron teniendo en cuenta el número de sobrevivientes totales en cada una de las concentraciones del extracto. Es de importancia resaltar que los ensayos se replicaron tres veces en cada concentración para verificar la precisión de los resultados.

Preparación de la solución para bioensayos

Para la determinación de la concentración letal media del extracto etanólico de la raíz y las hojas se realizó una preparación de una solución madre con una relación de 1:1 mg x ml, de la cual se prepararon las respectivas disoluciones para las

concentraciones de 750, 500, 250, 100, 50, 25 y 5 ppm, completando el volumen total de las soluciones de 10 ml; los ensayos se realizaron por triplicado utilizando 20 naupilos para cada concentración; la tabla que se utilizó para realizar la clasificación de la toxicidad de la planta fue tomada de CYTED (2014).

Tabla 1. Clasificación de sustancias tóxicas

I	Extremadamente tóxico	1-10	µg/mL
II	Altamente tóxico	10-100	µg/mL
III	Modernamente tóxico	100-500	µg/mL
IV	Ligeramente tóxico	500-1000	µg/mL
V	Prácticamente no tóxico	1000-1500	µg/mL
VI	Relativamente inocuo	>1500	µg/mL

Niveles de toxicidad relacionados con la concentración presente en cada solución

Fuente: CYTED (2014).

Resultados y discusión

Un ejemplar de la plata fue depositado y determinado taxonómicamente como *Petiveria alliacea*, entregado al herbario de la Universidad del Quindío (HUQ) con el número 045158.

Tabla 2. Clasificación taxonómica de la planta *P. alliacea*, por el determinador del herbario Andrés Felipe Orozco

Reino	<i>Plantae</i>
Clase	Magnoliopsida
Orden	<i>Caryophyllidae</i>
Familia	<i>Petiveriaceae</i>
Género	<i>Petiveria</i>
Epíteto específico	<i>Alliacea</i>
Autor	L.
Determinador	Andrés Felipe Orozco Cardona
Código de herbario	045158

Fuente: elaboración propia.

Figura 1. Ejemplar *Petiveria alliacea*. Ejemplar seleccionado de la totalidad del material vegetal, depositado en el herbario de la Universidad del Quindío (HUQ).



Fuente: fotografía tomada por los autores.

Porcentaje de rendimiento del extracto etanólico

Se obtuvieron 580 g de material vegetal (hojas) seco y molido, el peso final del extracto etanólico concentrado de las hojas fue de 390,2 g; en el caso de la raíz, el total del material seco y molido fue de 36 g, y el extracto etanólico concentrado que se obtuvo al finalizar la extracción fue de 21,23 g; por ende, se realizaron los cálculos en cuanto al porcentaje de rendimiento de estos extractos y se obtuvieron porcentajes en los dos casos superiores al 50 %:

$$\text{Hojas: } \frac{390,2 \text{ g}}{580 \text{ g}} \times 100 = 67,27 \%$$

$$\text{Raíz: } \frac{21,23 \text{ g}}{36 \text{ g}} \times 100 = 58,97 \%$$

Cristales aciculares en el extracto concentrado

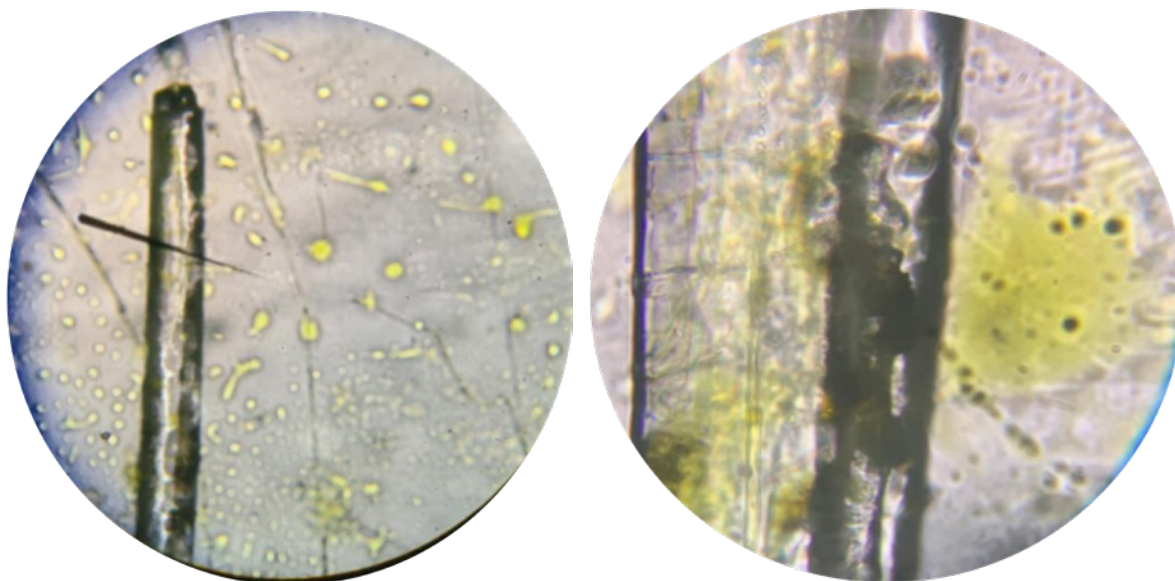
Formación de cristales aciculares en el extracto etanólico concentrado; estos mostraron insolubilidad en solventes como etanol y cloroformo, sin embargo, el aislamiento de los cristales no fue posible, teniendo en cuenta el tamaño de los mismos.

Fracciones obtenidas por cromatografía de columna

El total de fracciones obtenidas a partir de la separación por cromatografía de columna se muestran en la tabla 3.

A las fracciones obtenidas a partir de la cromatografía en columna se les realizó cromatografía

Figura 2. Cristales aciculares en extracto etanólico concentrado



Fuente: fotografía tomada por los autores.

Figura 3. Fracciones obtenidas por medio de cromatografía de columna. Fracciones concentradas recolectadas en viales, con cloroformo como solvente



Fuente: fotografía tomada por los autores.

de placa delgada para clasificar las fracciones por niveles de complejidad, tomando como referente para este ítem el número de manchas observadas en cada banda cromatográfica. De esta manera, se pudieron clasificar las fracciones obtenidas con cloroformo (figura 4a) como altamente complejas y, de la misma manera, se observó un patrón de colores naranja en fracciones con el mismo solvente.

Tabla 3. Fracciones totales obtenidas

Solvente	Total de fracciones obtenidas
Cloroformo	24
Acetato de etilo	12
Metanol	13

Fuente: elaboración propia.

Las fracciones obtenidas con acetato de etilo (figura 4b) se clasificaron como fracciones de complejidad media, teniendo en cuenta el número de manchas que se encontraban en las bandas cromatográficas, y también se deben tener en cuenta las fracciones obtenidas con metanol (figura 4c), las cuales fueron de baja complejidad, exceptuando la primera fracción que se obtuvo con este solvente, en la cual se observa un gran número de manchas a lo largo de la banda cromatográfica.

Tamizaje fitoquímico

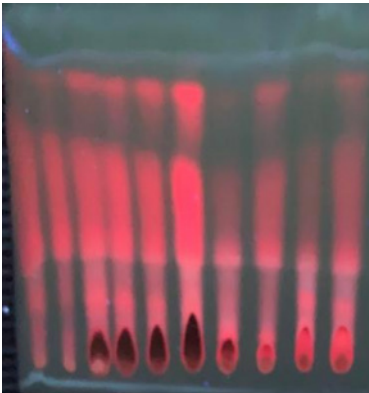
Las pruebas cualitativas que se realizaron en el extracto etanólico entero de las hojas se tabularon y se presentan en la tabla 3.

Tabla 4. Tamizaje fitoquímico detección de familias de metabolitos presentes. Se desarrolló a partir del extracto etanólico concentrado de las hojas de *Petiveria alliacea*

Metabolito	Ensayo	Resultado
Alcaloides	Mayer	(+++)
	Ácido pícrico	(+++)
Flavonoides	Shinoda	(+++)
	Cloruro férrico	(++)
	Ácido sulfúrico	(++)
Compuestos fenólicos	Cloruro férrico 5%	(++)
	Prueba del yodo	(-)
Taninos	Hidróxido de sodio	(-)
Saponinas	Test de la espuma	(+)
	Prueba del bicarbonato	(+)
Triterpenos	Ensayo de Salkowshis	(+)
Fitoterpenoles	Anhídrido acético	(+)
Quinonas	Prueba de HCL	(+)
Ácido carboxílico	Test de efervescencia	(++)
Cumarinas	Hidróxido de sodio	(+)
Aceites y grasas	Prueba de la mancha	(+)

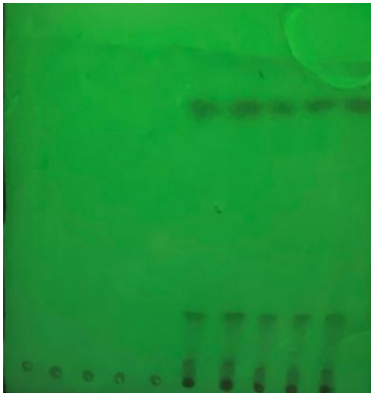
Fuente: elaboración propia.

Figura 4. Placas de cromatografía de capa fina

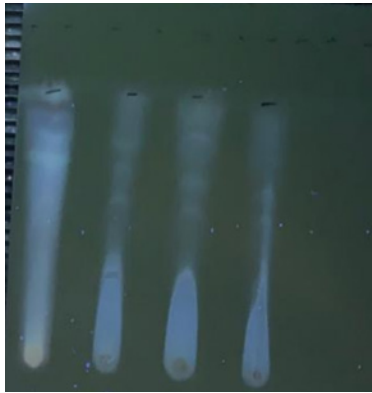


(a) Placa eluida con cloroformo como solvente, complejidad: alta;

Fuente: fotografía tomada por los autores.



(b) Placa eluida con acetato de etilo como solvente, complejidad: media;



(c) Placa eluida con metanol como solvente, complejidad: baja.

De esta manera se puede notar que hay presencia de alcaloides, lo que se evidencia en el desarrollo de las pruebas cualitativas, la observación de reacciones y cambio notorio con respecto al extracto; sin embargo, estudios desarrollados en otros lugares de América han demostrado que los cambios y reacciones para las pruebas afines a las familias de metabolitos secundarios, como los alcaloides, no han tenido cambios tan notorios. Esto se puede deber al entorno en el cual se desarrolla la planta, lo que puede influir en su composición físico-química [11]. Ahora, este tipo de compuestos en el mundo de la medicina tradicional se ha utilizado para controlar dolores clínicos, mediante alcaloides aislados, como jervine, cevadine o solanidine, entre otros [12], aunque se han reportado afecciones en las transmisiones neuronales y, por ende, afecciones en sus receptores, al no utilizar la dosificación adecuada, según [13].

Otro de los compuestos mayoritarios que se encuentra en la planta, tomando como referente los ensayos realizados, es el de flavonoides; [14] plantean que la determinación de metales, fenoles totales y flavonoides totales en extractos de las hojas de *Petiveria alliacea* L. (anamú), en Cuba, presentan los niveles aptos para el consumo humano, y, por ende, se podrían asociar los beneficios que esta presenta frente a algunos problemas de salud, en donde los autores sugieren que sí podría presentar

efectos citotóxicos y antimicrobianos; sin embargo, en Colombia no se han explorado los niveles aptos de consumo sin afectar la salud.

Los ácidos carboxílicos son los compuestos que se encuentran en las plantas, en algunos casos les dan su olor característico, y en el caso de *P. alliacea* se ha reportado el ácido benzoico, pero este no ha sido aislado para comprobar sus efectos, y tampoco se ha reportado la presencia de otros ácidos que la planta podría sintetizar [15].

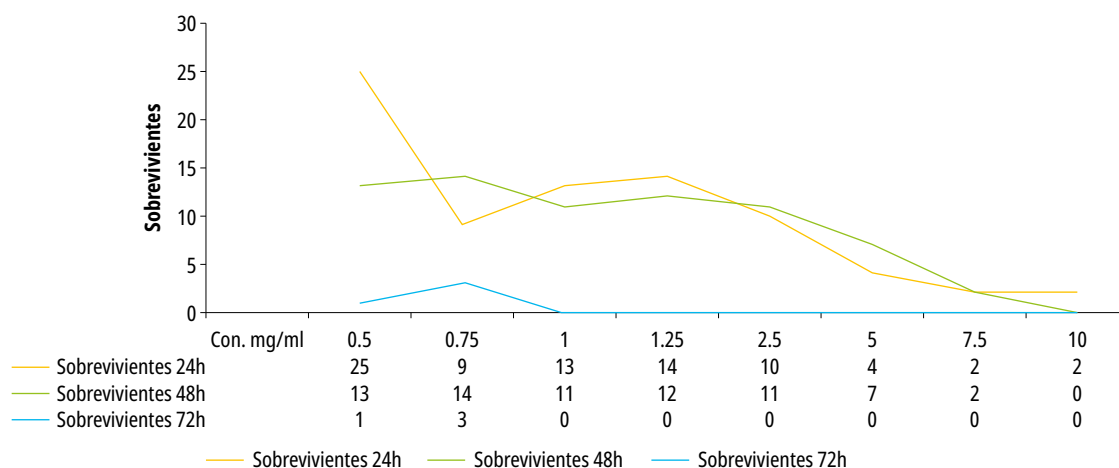
De esta manera, se podría plantear la hipótesis de que se encuentran de manera minoritaria en la planta familias de metabolitos, como las saponinas, triterpenos, fitoterpenoles, quinonas y cumarinas, tomando como referente los cambios en las reacciones y ensayos realizados.

Bioensayos artemia salina

Para la determinación de la CL_{50} se realizaron ensayos por triplicado. Los resultados de los sobrevivientes totales, las concentraciones utilizadas y los tiempos como control se presentan en las gráficas; en el caso del extracto etanólico de las hojas, en la figura 5, y en el caso del ensayo realizado con el extracto etanólico de la raíz, en la figura 6.

En la figura 5 se destaca una disminución en el número de sobrevivientes en la medida que transcurre el tiempo, particularmente en soluciones con concentraciones elevadas. Durante las primeras 24 horas, en una concentración de 10 mg/mL, el

Figura 5. Sobrevivientes totales, intervalos de tiempo diferentes extracto etanólico de las hojas de *Petiveria alliacea*



Fuente: elaboración propia.

índice de mortalidad alcanza el 96,96 %, mientras en concentraciones de 5 mg/mL y 0,5 mg/mL, los índices son del 93,33 % y 75 %, respectivamente.

En el periodo de 48 horas, la concentración más alta de 10 mg/mL muestra un índice de mortalidad del 100 %, contrastando con la concentración más baja de 0,5 mg/mL, que registra un índice del 78,33 %. Al llegar a las 72 horas, el índice de mortalidad general es del 100 %, salvo para concentraciones menores de 0,75 mg/mL y 0,5 mg/mL.

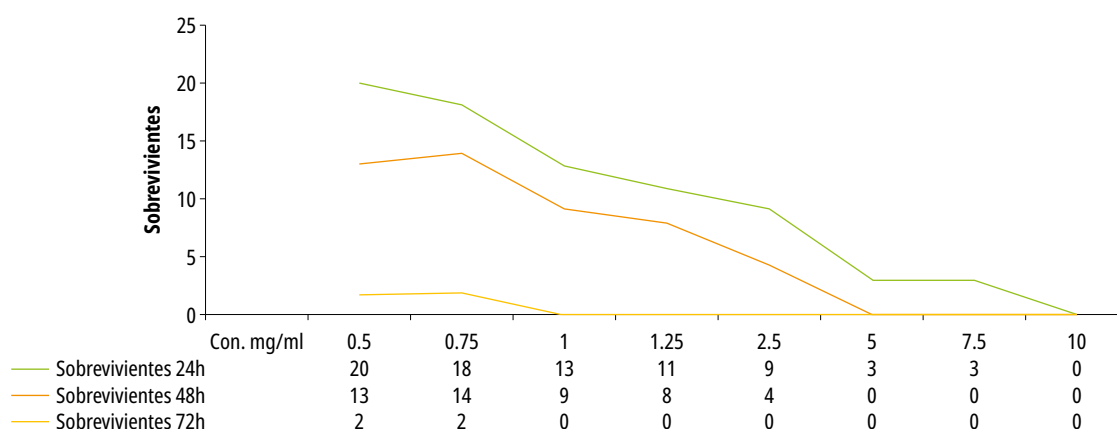
Los índices de mortalidad de los nauplios durante las primeras 24 horas, en concentraciones de 0,5 mg/mL y de 5 mg/mL, fueron de 95 % y 66,67 %, respectivamente; de la misma manera, en

el tiempo de 48 horas, los índices de mortalidad de las concentraciones más elevadas, 10 mg/mL, 7,5 mg/mL y 5 mg/mL fueron del 100 %; en el caso de las concentraciones menores, de 0,5 mg/mL, fue de 78,33 %. Durante el último intervalo de tiempo, 72 horas, el índice de mortalidad fue del 100 % y del 96,67 %.

Los datos obtenidos fueron graficados en una regresión lineal, en donde se correlacionaron tres variables: las concentraciones, el tiempo y el número de sobrevivientes.

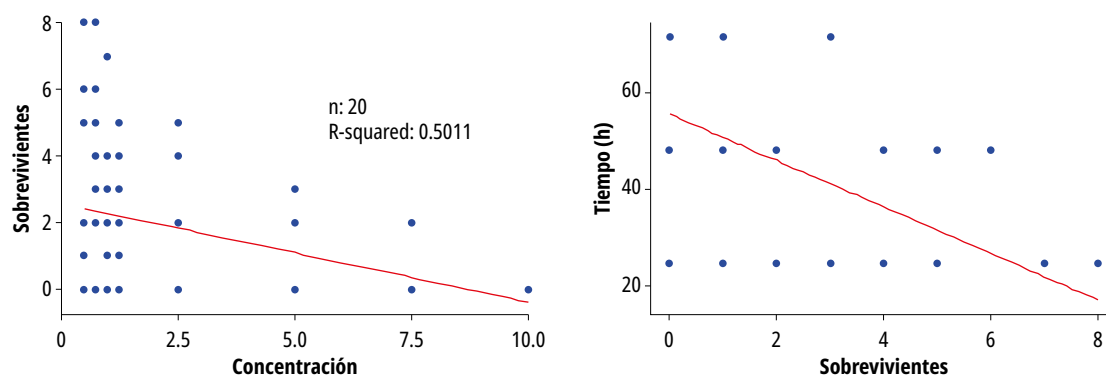
Los gráficos se realizaron bajo el modelo ajustado de regresión lineal en el programa RStudio, en donde al obtener un R-squared: 0,5011 –como

Figura 6. Sobrevivientes totales, intervalos de tiempo diferente extracto etanólico de la raíz de *Petiveria alliacea*



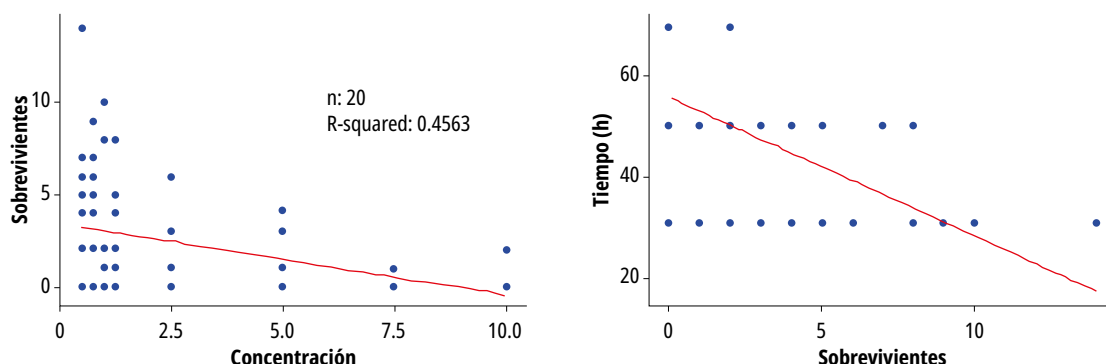
Fuente: elaboración propia.

Figura 7. Regresión lineal extracto etanólico de las hojas



Se graficaron las relaciones de las variables evaluadas (tiempo, sobrevivientes, concentración) teniendo en cuenta el número de nauplios por cada una de las concentraciones, el cual fue N = 20, en cada recipiente, el extracto etanólico obtenido a partir de las hojas fue la sustancia a la cual se expusieron los nauplios.

Fuente: elaboración propia.

Figura 8. Regresión lineal extracto etanólico de la raíz

Se graficaron las relaciones de las variables evaluadas (tiempo, sobrevivientes, concentración) teniendo en cuenta el número de naupilos por cada una de las concentraciones, el cual fue $N = 20$, en cada recipiente, el extracto etanólico obtenido a partir de la raíz fue la sustancia a la cual se expusieron los naupilos.

Fuente: elaboración propia.

el caso de los ensayos realizados con el extracto de las hojas (figura 7)–, las variables evaluadas explican el 0,50 % de la variación de los datos. No obstante, variables que se controlaron, como el tiempo de eclosión de los naupilos, la cual se dio entre las 34 y las 36 horas después de haberlos expuesto a la solución salina, pudieron haber influido en los resultados obtenidos. De la misma manera, el valor de $R\text{-squared: } 0,4563$ obtenido con el extracto etanólico de la raíz (figura 8), pese a que el valor fue menor, las variaciones pudieron darse por las condiciones mencionadas anteriormente. Así, la dosis letal media (CL_{50}) fue para el extracto etanólico de las hojas, y en el caso de la raíz, fue de CL_{50} : 2,5 mg/ml, cuando la mitad de los individuos murieron expuestos al extracto. Esta dosis, evaluándola a partir de los criterios establecidos según la CYTED 2014, se considera tóxica. No obstante, en bioensayos realizados por otros investigadores [16], con un extracto metanólico de las hojas de *P. alliacea*, la CL_{50} fue de 0,710 18 mg/ml. Diferentes autores [17] realizaron ensayos con el extracto etanólico de la raíz de *P. alliacea*, y encontraron una de 360 ppm, que aproximadamente equivale a 0,288 mg/mL. Este valor clasificado referente a la tabla 1 se encuentra dentro de los parámetros no tóxicos y aptos para el consumo humano. De esta manera no hubo diferencias significativas en cuanto a la mortalidad de los individuos. Es de importancia

resaltar que tanto la raíz y las hojas de *P. alliacea* presentan componentes de interés para próximas investigaciones en cuanto al manejo de su consumo directo; por ende, se resalta la necesidad de entender los efectos y la variabilidad de los componentes activos de la planta.

Conclusiones

La planta presentó altos niveles de toxicidad tanto en la raíz como en las hojas, por lo que esta podría generar algunos efectos adversos en la salud de las personas que la consumen. Es importante resaltar que su consumo se da de las dos partes estudiadas.

Por otro lado, en esta planta se detectaron familias de metabolitos, como alcaloides, flavonoides, compuestos fenólicos y ácidos carboxílicos, en mayor concentración en sus hojas, lo que se pudo determinar por las reacciones de los ensayos que se realizaron, aunque existe presencia de familias, como saponinas, triterpenos y quinonas, entre otros, se desconocen los efectos de estas familias de metabolitos en el cuerpo. La sensibilidad de *artemia* salina frente al extracto etanólico tanto de la raíz como de las hojas es alta; esto se ve reflejado en el resultado de la CL_{50} , el cual fue de 2,5 mg/ml para los dos extractos, en donde no se observaron diferencias significativas en toxicidad para estos, y, por ende, los extractos etanólicos se clasificaron como altamente tóxicos.

Agradecimientos

Agradecemos a la Universidad del Quindío por facilitarnos las instalaciones para poder desarrollar este proyecto; a Dios y mi familia, su apoyo incondicional; a los docentes que orientaron este trabajo y a todas las personas que hicieron parte de alguna manera.

Referencias

- [1] F. G. Fonnegra, *Plantas medicinales aprobadas en Colombia*. Universidad de Antioquia, 2007.
- [2] L. C. Pabón, M. F. Rodríguez, y P. Hernández-Rodríguez, “Plantas medicinales que se comercializan en Bogotá (Colombia) para el tratamiento de enfermedades infecciosas”, *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas*, vol. 16, n.º 6, pp. 529-546, 2017.
- [3] M. D. C. D. Muñoz Guerrero, “Informe quincenal epidemiológico nacional”, *IQEN*, vol. 22, n.º 2, pp. 32-38, 2017.
- [4] M. T. Lemos de Arruda Camargo, “Contribuição Etnofarmacobotânica ao estudo de *Petiveria alliacea* L. -Phytolaccaceae- (“amansa-senhor”) e a atividade hipoglicemiante relacionada a transtornos mentais”, *Dominguezia*, vol. 23, n.º 1, pp. 21-28.
- [5] Mejilla, M. D., “*Petiveria alliacea* en Kwazulu-Natal, Sudáfrica”, *Bothalia-Biodiversidad y conservación africanas*, vol. 43, n.º 1, p. 97+, 2013. [Internet]. Disponible en: <https://link.gale.com/apps/doc/A439361881/AONE?u=anon~9656b108&sid=googleScholar&xid=e209af44>
- [6] J. A. Díaz, “Informe Técnico. Caracterización del mercado colombiano de plantas medicinales y aromáticas”, *Humboldt Institute*, 2003. [Internet]. Disponible en: www.humboldt.org.co
- [7] V. M. Fletes-Arjona, A. Soto-Domínguez, R. García-Garza, J. Morán-Martínez, C. Benítez-Valle, A. Castañeda-Martínez, R. Montalvo-González, y E. M. Becerra-Verdín, “Alteraciones Morfológicas en el Tracto Respiratorio de Ratas Wistar Inducidas por Vapores de la Raíz de Hierba del Zorrillo *Petiveria alliacea* del Suroeste de México”, *International Journal of Morphology*, vol. 31, n.º 1, pp. 121-127, 2013, doi: 10.4067/S0717-95022013000100019
- [8] Echevarría y Torres, *Efecto de un extracto de Petiveria Alliacea Lin sobre el crecimiento de Giardia lamblia in vitro*, [Internet]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-65572001000300004
- [9] R. Pérez-Leal, M. R. García-Mateos, M. Martínez-Vásquez, y M. Soto-Hernández, “Actividad citotóxica y antioxidante de *Petiveria alliacea* L.”, *Revista Chapingo Serie Horticultura*, vol. 12, n.º 1, pp. 51-56, 2006. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=60912108>. Consultado el 29 de noviembre de 2023
- [10] J. R. Shaikh y M. Patil, “Qualitative tests for preliminary phytochemical screening: An overview”, *International Journal of Chemical Studies*, vol. 8, n.º 2, pp. 603-608, 2020.
- [11] A. Ochoa Pacheco, J. Marín Morán, D. Rivero Breff, y E. M. Aguilera Saborit, “Caracterización física, físico-química y química de extractos totales de hojas frescas de *Petiveria alliacea* L. con acción antimicrobiana”, *Revista Mexicana de Ciencias Farmacéuticas*, vol. 44, n.º 1, pp. 52-59, 2013.
- [12] A. Czerwicz, N. Paret, J. Guitton, y S. Cohen, “Intoxication par vétrate: description d’un cas grave et identification des alcaloïdes contenus dans la plante”, *Toxicologie Analytique et Clinique*, 2023. [Internet]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.toxac.2023.07.001>
- [13] L. Y. Alvarado-Ávila, Y. B. Moguel-Ordóñez, C. García-Figueroa, F. J. Ramírez-Ramírez y M. E. Arechavaleta-Velasco, “Presencia de alcaloides pirrolizidínicos en miel y los efectos de su consumo en humanos y abejas. Revisión”, *Revista mexicana de ciencias pecuarias*, vol. 13, n.º 3, pp. 787-802, 2022.
- [14] S. Sario-Frómata, J. E. Marín-Morán, A. Ochoa-Pacheco, D. Rivero-Breff y O. R. Sario-Tamayo, “Determinación de metales, fenoles totales y flavonoides totales en extractos de las hojas de *Petiveria alliacea* L. (anamú)”, *Revista CENIC Ciencias Químicas*, vol. 46, pp. 155-163, 2015.
- [15] D. A. Luz, A. M. Pinheiro, M. L. Silva, M. C. Monteiro, R. D. Prediger, C. S. Ferraz Maia y E. A. Fontes-Júnior, “Ethnobotany, phytochemistry and neuropharmacological effects of *Petiveria alliacea* L. (Phytolaccaceae): A review”, *Journal of Ethnopharmacology*, vol. 185, pp. 182-201, 2016.
- [16] D. S. B. de Oliveira y R. da Silva Ramos, “Estudo fitoquímico, atividade microbiológica e citotóxica em artemia salina leach. Das partes aéreas de *Petiveria alliacea* L. Phytolaccaceae”, *Biota Amazônia*, vol. 3, n.º 3, pp. 76-82, 2013.
- [17] S. Hernández-Doño et al., «Actividad larvicida de especies vegetales de la flora salvadoreña para el control de *Aedes aegypti*,» *Rev. Minerva*, vol. 3, no. 1, pp. 65-80, 2020.

