

Perfil fitoquímico y actividad antiinflamatoria de hojas y rizomas de *Smilax purhampuy* Ruiz

Phytochemical profile and anti-inflammatory activity of leaves and rhizomes of *Smilax purhampuy* Ruiz

Pilar Asunción Soledispa Cañarte¹ <https://orcid.org/0000-0002-5872-7830>

Raisa Mangas Marín^{2*} <http://orcid.org/0000-0003-0883-8257>

Yamilet Irene Gutiérrez Gaitén² <https://orcid.org/0000-0002-8885-4849>

Glenda Marcela Sarmiento Tomalá¹ <https://orcid.org/0000-0002-6126-2579>

¹Universidad de Guayaquil, Ciudadela Universitaria “Salvador Allende”, Facultad de Ciencias Químicas. Guayaquil, Ecuador.

²Universidad de la Habana, Instituto de Farmacia y Alimentos. La Habana, Cuba.

*Autor para la correspondencia: raisam@ifal.uh.cu

RESUMEN

Introducción: Las especies del género *Smilax* tienen la capacidad de suministrar refugio y alimento a la vida silvestre, son muy utilizadas en la medicina popular por su versatilidad química y biológica. *Smilax purhampuy* se emplea tradicionalmente para el tratamiento de la gastritis crónica, cistitis, artritis e inflamación de la próstata, entre otras.

Objetivo: Evaluar la composición química cualitativa y la actividad antiinflamatoria de extractos hidroalcohólicos de hojas y rizomas de *Smilax purhampuy* Ruiz.

Métodos: Se prepararon extractos por maceración a partir de las hojas y rizomas, con mezcla hidroalcohólica al 80 % como disolvente. Se realizó tamizaje fitoquímico y cromatografía en capa delgada. La actividad antiinflamatoria de los extractos de cada órgano vegetal se evaluó con el modelo de edema plantar inducido por carragenina en ratas a las dosis de 400 mg/kg, 500 mg/kg y 600 mg/kg, con el uso de indometacina como control positivo.

Resultados: Se percibieron diferencias en el perfil fitoquímico de los extractos, tanto en la intensidad de los ensayos como en la presencia o ausencia de

determinados metabolitos según el órgano vegetal, con notoria presencia de compuestos fenólicos y triterpenoides. Los grupos que recibieron los extractos de hojas a todas las dosis ensayadas y el extracto de rizomas a 600 mg/kg, manifestaron volúmenes de edema similares a la indometacina a partir de la tercera hora. Respecto a los porcentajes de inhibición del edema, se observó que todos los extractos superaron el 50 % a la quinta hora de ensayo, con un comportamiento similar al fármaco de referencia.

Conclusiones: Se evidencia la eficacia antiinflamatoria de extractos hidroalcohólicos de hojas y rizomas de *S. purhampuy* sobre el modelo de inflamación aguda inducida por carragenina, a partir la identificación de varios metabolitos secundarios que tributan a dicha actividad. Estos resultados dan crédito a la utilización etnofarmacéutica de la especie en la medicina tradicional ecuatoriana.

Palabras clave: *Smilax purhampuy*, tamizaje fitoquímico, antiinflamatorio, carragenina, ratas Wistar, hojas, rizomas.

ABSTRACT

Introduction: Species of the genus *Smilax* have the ability to provide shelter and food to wildlife; they are widely used in folk medicine due to their chemical and biological versatility. *Smilax purhampuy* is traditionally used for the treatment of chronic gastritis, cystitis, arthritis and inflammation of the prostate, among others.

Objective: Assess the qualitative chemical composition and anti-inflammatory activity of hydroalcoholic extracts of leaves and rhizomes of *Smilax purhampuy* Ruiz.

Methods: Extracts were prepared by maceration from the leaves and rhizomes, with an 80% hydroalcoholic mixture as a solvent. Phytochemical screening and thin layer chromatography were performed. The anti-inflammatory activity of the extracts of each vegetal organ was evaluated with the carrageenan-induced plantar edema model in rats at doses of 400 mg/kg, 500 mg/kg and 600 mg/kg, with the use of indomethacin as a positive control.

Results: Differences were perceived in the phytochemical profile of the extracts, both in the intensity of the tests and in the presence or absence of certain metabolites according to the vegetal organ, with a notorious presence of phenolic and triterpenoid compounds. The groups that received the leaf extracts at all the doses tested and the rhizome extract at 600 mg/kg, showed volumes of edema similar to indomethacin from the third hour. Regarding the percentages of inhibition of edema, it was observed that all extracts exceeded 50% at the fifth hour of the trial, with a behavior similar to the reference drug.

Conclusions: The anti-inflammatory efficacy of hydroalcoholic extracts of leaves and rhizomes of *S. purhampuy* on the model of acute inflammation induced by carrageenan was evidenced, from the identification of several secondary metabolites that contribute to this activity. These results lend credence to the

ethnopharmaceutical use of the species in traditional Ecuadorian medicine.

Keywords: *Smilax purhampuy*; phytochemical screening; anti-inflammatory, carrageenan; Wistar rats; leaves; rhizomes.

Recibido: 09/01/2022

Aceptado: 13/02/2022

Introducción

La inflamación es un elemento clave del sistema inmune que se activa por cualquier estímulo que presente un peligro real o aparente para la homeostasis de los tejidos. La reacción inflamatoria aguda conduce a la reparación del tejido y su retorno de la homeostasis. Por el contrario, la inflamación crónica se encuentra presente en enfermedades como la diabetes, el hígado graso, la obesidad, la artritis reumatoide y la aterosclerosis.^(1,2,3)

Los medicamentos antiinflamatorios pueden interferir en el proceso fisiopatológico de la inflamación, para minimizar el daño tisular y proporcionar mayor bienestar para el paciente, pero pueden desencadenar una serie de eventos adversos graves como úlceras de estómago, hemorragia gastrointestinal y complicaciones cardiovasculares.^(4,5) Lo anterior ha motivado la búsqueda de tratamientos alternativos naturales para aliviar los procesos inflamatorios.⁽⁵⁾

Las plantas medicinales constituyen el componente principal de la medicina tradicional que se practica en todo el mundo debido a la viabilidad económica, accesibilidad y experiencia ancestral.⁽⁶⁾ El interés de su estudio se sustenta, fundamentalmente, en la necesidad que tiene la industria farmacéutica de encontrar nuevas moléculas prototipo que sirvan para la síntesis de fármacos con aplicación clínica. Esta actividad antiinflamatoria de las plantas se asocia a la presencia de metabolitos secundarios, lo cual fundamenta su evaluación para buscar nuevas moléculas prototipo con aplicación clínica.⁽⁷⁾

Las especies del género *Smilax* (familia Smilacaceae), que se conocen popularmente como zarzaparrilla se utilizan en la medicina tradicional como tónico contra el reumatismo, en el tratamiento de la gonorrea y la sífilis. Los rizomas se emplean en la elaboración de cerveza, mientras que los tallos se emplean en la artesanía. También tienen la capacidad de proporcionar refugio y alimento a la vida silvestre.⁽⁸⁾ Algunos estudios han podido demostrar sus propiedades farmacológicas, como la hipoglucemiante,⁽⁹⁾ antihiperuricémica,⁽¹⁰⁾ antiinflamatoria, analgésica,⁽¹¹⁾ diurética⁽¹²⁾ y antioxidante.⁽¹³⁾ En el género se identifican varios compuestos químicos, como los polisacáridos,⁽¹⁴⁾ saponinas esteroides,⁽¹⁵⁾ flavonoides,⁽¹⁶⁾ taninos, alcaloides,⁽¹⁷⁾ entre otros.⁽¹⁷⁾

Smilax purhampuy es nativa de la región amazónica, se distribuye a lo largo del Ecuador, Perú, Nicaragua, Colombia, Bolivia, Costa Rica, Venezuela, Honduras y Brasil.⁽¹⁸⁾ Tradicionalmente se emplea para bajar el colesterol y los triglicéridos, en el tratamiento de la gastritis crónica, cistitis, artritis e inflamación de la próstata.⁽¹⁹⁾ Sin embargo, la información científica sobre la planta aún es limitada y no existen antecedentes sobre sus fitoconstituyentes y actividad biológica. Por tal motivo, el presente estudio tiene el objetivo de evaluar la composición química cualitativa y la actividad antiinflamatoria de extractos hidroalcohólicos de hojas y rizomas de *Smilax purhampuy* Ruiz.

Métodos

Recolección y procesamiento del material vegetal

El material vegetal de *S. purhampuy* Ruiz fue colectado en los meses de mayo y abril de 2019 a partir de ejemplares de la provincia Francisco de Orellana en Ecuador. Las muestras se tomaron de plantas en estado de fructificación expuestas a la sombra y se transfirieron al herbario GUAY de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad de Guayaquil donde se realizó su caracterización taxonómica, se le asignó el código de identificación 13,117. También se desarrolló la caracterización genética de la especie.⁽²⁰⁾

De las colectas se emplearon las hojas y rizomas, que se lavaron con agua potable y se secaron en estufa marca Mettler Toledo (Suiza) a $40\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, hasta peso constante. Las muestras secas se trituraron en un molino artesanal manual de cuchillas y se almacenaron en frascos de cristal ámbar para su análisis posterior.

Preparación de los extractos

Los extractos de hojas y rizomas de *S. purhampuy* se elaboraron por maceración (siete días), con la agitación esporádica a una temperatura de $30\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ a razón de 20 g de droga/100 mL de disolvente, con el uso de mezcla hidroalcohólica al 80 % como menstruo. Para el ensayo biológico los extractos se concentraron bajo presión reducida en un rotoevaporador rotatorio (IKA RV, China) a $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ y resuspendieron en carboximetilcelulosa (Sigma Aldrich) al 0,5 %.

Análisis de la composición química de los extractos

Tamizaje fitoquímico

A los extractos hidroalcohólicos de hojas y rizomas de *S. purhampuy* se les efectuó los siguientes ensayos: Dragendorff, Mayer, Wagner (alcaloides), Lieberman-Burchard (triterpenos y/o esteroides), Baljet (lactonas y cumarinas), resina (para resinas), Fehling (sustancias reductoras), cloruro de hierro III (fenoles y/o taninos), espuma (saponinas), Ninhidrina (aminoácidos), Börntrager (quinonas), Shinoda (flavonoides), Kedde (cardiotónicos), Antocianidinas y Catequinas.^(21,22,23)

Cromatografía en capa delgada

La cromatografía en capa delgada se desarrolló sobre placas de 5 x 10 cm, de gel de sílice F_{254nm} (Merck, Alemania) sobre soporte plástico. Se utilizó como fase móvil n-butanol: ácido acético: agua (65:25:10 v:v:v), luego de varias experiencias con otros sistemas de disolventes.

El desarrollo cromatográfico fue de forma ascendente, en una cámara cromatográfica previamente ambientada con el sistema de disolvente antes señalado. Una vez efectuadas las corridas, las placas se secaron a temperatura ambiente bajo la corriente de aire de la campana hasta evaporación de la fase móvil. Posteriormente, se procedió al revelado bajo la luz UV a 254 nm y se roció con anisaldehído (2,5 mL de anisaldehído, 50 mL de ácido acético glacial, 425 mL de metanol, 25 mL de ácido sulfúrico). Se calentó a una temperatura de 105 °C aproximadamente hasta la aparición de manchas o modificación de la apariencia de las ya existentes).

Actividad antiinflamatoria

El efecto antiinflamatorio se verificó empleando el modelo de edema plantar en ratas, inducido por carragenina aplicada por vía subcutánea dentro de la superficie de la aponeurosis de la pata derecha.^(24,25)

Se emplearon ratas hembras albinas de la línea Wistar, procedentes del Centro Nacional para la Producción de Animales de Laboratorio (CENPALAB) con sus correspondientes certificados de calidad que garantizaba su salud, los cuales se encontraban aptos para efectuar este tipo de ensayo. El peso de las ratas varió de 180 g a 210 g. La temperatura del local fue de 20 °C ± 3 °C, humedad relativa: 30 % - 70 % ± 5 %, ciclo de luz/oscuridad: 12/12 h. El agua y la comida fueron suministradas *ad libitum*. Les fue retirada la comida 24 horas antes del comienzo del ensayo y solo se le permitió el acceso al agua.

Se confeccionaron ocho grupos de tratamiento con seis animales cada uno: grupo I- solución salina 0,9 % 10 mL/kg (control negativo), grupo II- indometacina (Sigma Aldrich) 10 mg/kg de peso corporal (p.c) (control positivo), grupos III, IV, V- extracto hidroalcohólico de rizomas 400 mg/kg p.c, 500 mg/kg p.c. y 600 mg/kg p.c, respectivamente, grupos VI, VII, VIII- extracto hidroalcohólico de hojas 400 mg/kg pc. , 500 mg/kg p.c. y 600 mg/kg p.c, respectivamente. Todas las muestras fueron administradas oralmente, con el empleo de una cánula.

A los 30 min se administró carragenina, 0,3 mL por vía subplantar (Sigma) al 3 % como agente inductor de inflamación, suspendida en solución salina en la aponeurosis plantar derecha de las ratas. Las mediciones de los volúmenes de las patas se realizaron con un pletismómetro digital (Panlab, España) a las 1, 2, 3 y 5 horas después de la administración de la carragenina. Los porcentajes de inhibición de la inflamación se calcularon mediante la expresión:⁽²⁶⁾

$$\% \text{ de inhibición} = \frac{V_c - V_t}{V_c} \times 100$$

Donde:

V_c = valor medio del volumen de edema de los animales del grupo control negativo

V_t = valor medio del volumen de edema de los animales del grupo tratado con la sustancia de prueba.

Análisis estadístico

Los datos se expresaron como media aritmética/desviación estándar. Se empleó el análisis de varianza de una vía (ANOVA-1) para determinar si existían diferencias estadísticamente significativas y luego se aplicó la prueba de Tukey con una $p \leq 0,05$. Para el procesamiento y análisis estadístico de los resultados se empleó el programa estadístico SPSS para Windows versión 8.0.

Consideraciones éticas

El experimento se realizó teniendo en cuenta los procedimientos normalizados de operación (PNO) vigentes en el Centro de Estudios para las Investigaciones y Evaluaciones Biológicas del Instituto de Farmacia y Alimentos de La Universidad de La Habana y aprobado por el Comité de ética de la institución. Se garantizó el bienestar y la protección de los animales y se cumplieron las instrucciones recomendadas en los lineamientos internacionales. Al final del ensayo se

procedió a sacrificar los animales con una atmósfera saturada de éter, y se tuvo en cuenta las técnicas de refinamiento planteadas actualmente para realizar los ensayos con animales de experimentación.^(27,28)

Resultados

Los resultados del tamizaje fitoquímico correspondientes a los extractos hidroalcohólicos de hojas y rizomas se presentan en la tabla 1.

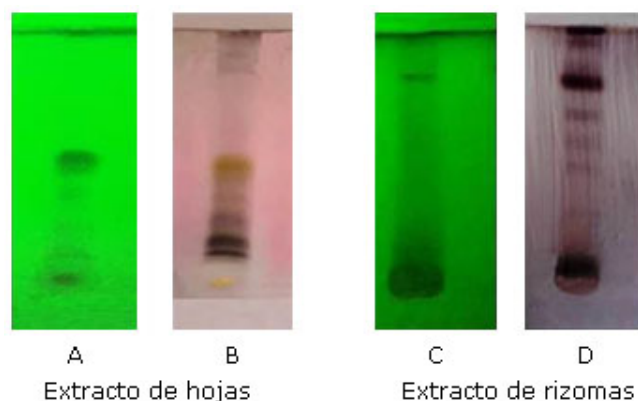
Tabla 1 - Tamizaje fitoquímico de los extractos hidroalcohólicos de *S. purhampuy*

Ensayos	Metabolitos	Extractos	
		Hojas	Rizomas
Dragendorff	alcaloides	±	+
Mayer	alcaloides	±	+
Wagner	alcaloides	±	+
Baljet	lactonas/ coumarinas	+	++
Liebermann-Burchard	triterpenoides/esteroides	+ rojizo	++ rojo vino
Resina	resina	-	-
Cloruro de hierro III	taninos/fenoles	++ verde negruzco	++ verde negruzco
Espuma	saponinas	+	-
Ninhidrina	aminoácidos	+	-
Börntreger	quinonas	-	++ rojo vino
Shinoda	flavonoides	++ carmelita amarillento	++ naranja
Kedde	cardiotónicos	-	-
Antocianidina	antocianidinas	++ marrón	++ marrón
Catequinas	catequinas	-	±
Fehling	sustancias reductoras	++	++

+ ensayo positivo; ++ ensayo muy positivo; - ensayo negativo; ± ensayo dudoso.

El análisis por cromatografía en capa delgada de los extractos de hojas y rizomas mostró, al visible, poca complejidad cromatográfica. Frente a la exposición de la luz ultravioleta (254 nm) se observaron modificaciones en el color de las manchas; este comportamiento es característico de metabolitos con grupos cromóforos. Al revelar con solución de anisaldehído se apreciaron manchas de colores variables (en el extracto de hojas se visualizaron tonos amarillos, amarillo-naranja, características de flavonoides y en el extracto de rizomas, cercanas al punto de aplicación, se destacaron manchas de tonalidades rosa oscuro, verde negruzcas y pardo-rosa, asociadas a estructuras fenólicas glicosiladas). En ambos extractos se distinguieron manchas de R_f alto de color violáceo y marrón, propias de estructuras terpénicas, entre ellas,

triterpenoides. En la figura se ilustran los cromatogramas del estudio fitoquímico de *S. purhampuy*.



Fase estacionaria: gel de sílice F254nm. Fase móvil: n-butanol: ácido acético: agua (65:25:10 v:v:v). A, C: revelado a la luz UV 254 nm B, D: revelado con anisaldehído/calor.

Fig. - Cromatografía en capa delgada de los extractos hidroalcohólicos de *S. purhampuy*.

Se evaluaron extractos hidroalcohólicos de hojas y rizomas de *S. purhampuy* sobre los primeros signos que aparecen durante la inflamación aguda, principalmente edema durante las primeras cinco horas. En la tabla 2 se detallan los resultados obtenidos como el promedio de inflamación en mL de la pata trasera y el porcentaje de inhibición del edema de los grupos sometidos al estudio.

Tabla 2 - Efecto de los extractos hidroalcohólicos de *S. purhampuy* sobre el edema plantar en ratas inducido por carragenina

Grupos	Volumen de edema (mL) [Porcentaje de inhibición de edema (%)]			
	1 h	2 h	3 h	5 h
NaCl 0,9 %	0,99/0,03 ^a	1,06/0,04 ^a	1,14/0,03 ^a	1,19/0,05 ^a
Indometacina	0,82/0,06 ^b	0,76/0,05 ^b	0,61/0,04 ^b	0,52/0,06 ^b
	[17,17]	[28,30]	[46,49]	[56,30]
Extracto de hojas 400 mg	0,88/0,07 ^b	0,88/0,05 ^c	0,68/0,08 ^{bc}	0,56/0,06 ^{bc}
	[11,11]	[16,98]	[40,35]	[52,94]
Extracto de hojas 500 mg	0,88/0,04 ^b	0,83/0,05 ^d	0,63/0,04 ^b	0,53/0,05 ^b
	[11,11]	[21,69]	[44,73]	[55,46]
Extracto de hojas 600 mg	0,87/0,02 ^b	0,78/0,04 ^{bd}	0,60/0,03 ^b	0,52/0,06 ^b
	[12,12]	[26,41]	[47,36]	[58,77]
Extracto de rizomas 400 mg	0,90/0,10 ^b	0,87/0,04 ^c	0,71/0,08 ^c	0,59/0,03 ^c
	[9,09]	[17,92]	[37,71]	[50,42]
Extracto de rizomas 500 mg	0,89/0,08 ^b	0,86/0,03 ^c	0,71/0,08 ^c	0,55/0,05 ^{bc}
	[10,10]	[18,86]	[37,71]	[53,78]
Extracto de rizomas 600 mg	0,89/0,09 ^b	0,86/0,04 ^c	0,68/0,10 ^{bc}	0,54/0,04 ^{bc}
	[10,10]	[18,86]	[40,35]	[54,62]

Los valores representan la media de los volúmenes de edema/desviación estándar (n = 6); letras diferentes en una columna indican diferencias significativas $p < 0,05$, según Tukey.

Discusión

Las plantas tienen la capacidad de biosintetizar una amplia variedad de compuestos químicos, algunos desempeñan una función importante en el metabolismo primario, mientras que otros son parte del metabolismo secundario. Los fitoquímicos son biosintetizados como metabolitos secundarios en cualquier parte de la planta, son una fuente promisoría para la industria farmacéutica debido a la amplia gama de propiedades terapéuticas que presentan y se utilizan para identificar las drogas crudas en el control de calidad.⁽²⁹⁾ En este contexto resulta de utilidad la evaluación fitoquímica de plantas medicinales, para lo cual se utilizan técnicas de tamizaje fitoquímico, métodos cromatográficos, espectroscópicos, entre otros.⁽³⁰⁾

El tamizaje fitoquímico comprende un conjunto de ensayos sencillos mediante los cuales se pueden conocer, preliminarmente, los constituyentes químicos de una planta medicinal. Se requieren disolventes de diferentes polaridades con el propósito de extraer los metabolitos según su polaridad.^(22,31) En la presente investigación se observan diferencias, tanto en la intensidad de los ensayos (lactonas/coumarinas, triterpenoides) como en la presencia o ausencia de determinados fitoquímicos (alcaloides, saponinas, aminoácidos, quinonas) según el órgano vegetal. Lo anterior es un resultado lógico, si se tiene en cuenta que el contenido y tipo de metabolito puede variar según los diferentes órganos de la planta y los procesos fisiológicos que ocurren en cada uno de ellos.⁽³²⁾

Respecto al análisis por cromatografía en capa delgada, se utilizó como agente revelador el anisaldehído-ácido sulfúrico, porque se emplea con frecuencia en productos naturales y produce diferentes tonalidades de colores según el compuesto con el que reacciona. El revelado se promueve por calor y los matices que se obtienen dependen de la temperatura alcanzada.⁽³³⁾ Se constataron diferencias en el perfil cromatográfico de los extractos utilizados en los ensayos, con un alto grado de heterogeneidad de los compuestos presentes. La fase móvil logró separar, de alguna manera, los componentes según su polaridad. Se visualizaron coloraciones típicas de compuestos fenólicos y otras relacionadas a estructuras terpénicas, entre ellas, triterpenoides.⁽³⁴⁾

Atendiendo a los informes de la literatura, los resultados, bajo las condiciones de los ensayos realizados, confirman tentativamente la presencia de algunos metabolitos identificados en el género *Smilax*, tales como flavonoides, taninos, alcaloides, triterpenoides, saponinas, entre otros compuestos.^(14,15,16,17) Para la especie en estudio no existen reportes en la literatura científica sobre su composición química, de ahí que los resultados constituyan un aspecto novedoso que favorece el estudio de la planta.

En el presente estudio se evaluó la actividad antiinflamatoria de extractos hidroalcohólicos de hojas y rizomas de *S. purhampuy* sobre los primeros signos que aparecen durante la inflamación aguda (principalmente edema durante las

primeras cinco horas), mediante el ensayo de edema plantar por carragenina, el cual es muy utilizado en la actualidad para la evaluación de fármacos antiinflamatorios. Este método permite cuantificar de forma reproducible y sencilla dos de los parámetros más característicos de la inflamación como son el edema y la extravasación de plasma, al inducir una inflamación aguda localizada en la pata del animal tras la administración de carragenina en la aponeurosis plantar de la rata.⁽³⁵⁾

La actividad antiinflamatoria según el modelo de Winter⁽²⁴⁾ evidencia la respuesta a la acción irritante de la carragenina. Se observa en el grupo control negativo un aumento del volumen de edema, resultado lógico de esperar si se tiene en cuenta que no se administró ningún agente antiinflamatorio. Por el contrario, en los grupos tratados con indometacina y los extractos a las diferentes dosis, se apreció una tendencia antiinflamatoria, lo cual se traduce en una disminución del volumen de edema en el tiempo de estudio (Tabla 2).

Se pudo constatar que existían diferencias significativas ($p < 0,05$) entre todos los grupos tratados respecto al grupo control negativo, y se observó que fue significativo ($p < 0,05$) el volumen de edema, principalmente, cuando se compararon la primera hora con la última hora. Los grupos que recibieron los extractos de hojas a todas las dosis ensayadas y el extracto de rizomas a la dosis de 600 mg/kg tuvieron un comportamiento similar a la indometacina a partir de la tercera hora. Respecto al porcentaje de inhibición del edema, se percibe que todos los extractos superaron el 50 %, con un comportamiento comparable al fármaco de referencia. En términos generales se puede plantear que hay un comportamiento de dosis dependiente, el efecto antiinflamatorio aumenta en la medida que aumenta la dosis de cada extracto, con una mejor respuesta a 600 mg/kg.

El efecto antiinflamatorio de extractos de hojas y rizomas de *S. purhampuy* aún no había sido estudiado, según la literatura consultada, por lo que los resultados de la presente investigación son novedosos para la especie, y está en correspondencia con otros estudios realizados a otras especies del género. Divya⁽³⁶⁾ analizó el efecto antiinflamatorio de extractos acuosos de etanol y cloroformo de raíces y rizomas de *Smilax zeylanicaina*, los cuales redujeron la inflamación en tres modelos diferentes de inflamación, como inflamación aguda inducida por carragenina, inflamación subaguda inducida por formalina e inflamación crónica inducida por pellets de algodón.

Los resultados también se corresponden con otros estudios efectuados a extractos metanólicos y de acetato de etilo de *Smilax ornata* Lem., los cuales lograron un efecto antiinflamatorio a la dosis de 400 mg/kg.⁽³⁷⁾ Por su parte, Ahemad y otros⁽³⁸⁾ demostraron el efecto antiinflamatorio de extractos etanólicos de la corteza del tallo de *Smilax zeylanica* a la dosis de 400 mg/kg con porcentajes de inhibición del edema del 31,12 % a las tres horas de ensayo, valor inferior a los obtenidos para los extractos de hojas y rizomas de *S. purhampuy*

donde los porcentajes de inhibición fueron del 40,35 % y del 37,71 %, respectivamente, demostrando el buen efecto antiinflamatorio de la especie en estudio.

El efecto farmacológico demostrado pudiera relacionarse con determinados constituyentes químicos identificados en los extractos de hojas y rizomas de la planta en estudio. Numerosos compuestos fenólicos, especialmente flavonoides, inhiben la respuesta inflamatoria y comprenden la clase principal de compuestos presentes en el género *Smilax*. Estos principios activos se estudian ampliamente para sus diversos efectos biológicos, y han demostrado interesantes propiedades antiinflamatorias.⁽³⁹⁾ Dichos compuestos inhiben las enzimas involucradas en la inflamación, especialmente, vía metabólica del ácido araquidónico y síntesis de prostaglandinas.^(40,41)

Se puede concluir que existe certeza sobre la eficacia antiinflamatoria de extractos hidroalcohólicos de hojas y rizomas de *S. purhampuy* sobre el modelo de inflamación aguda inducida por carragenina, la cual se evidencia por la identificación de varios metabolitos secundarios que tributan a dicha actividad. Estos resultados dan crédito a la utilización etnofarmacéutica de la especie en la medicina tradicional ecuatoriana.

Agradecimientos

Especial agradecimiento a la Dra. Migdalia Miranda Martínez que, aunque ya no está entre nosotros seguirá siendo la guía y maestra en todas nuestras investigaciones, gracias por transmitir esa gran sabiduría. También agradecemos al personal del Centro de Estudios para las Investigaciones y Evaluaciones Biológicas del Instituto de Farmacia y Alimentos de La Universidad de La Habana por el apoyo brindado.

Referencias bibliográficas

1. Oguntibeju OO. Medicinal plants with anti-inflammatory activities from selected countries and regions of Africa. *Journal of Inflammation Research*. 2018;11:307-17. DOI: [10.2147/JIR.S167789](https://doi.org/10.2147/JIR.S167789)
2. Deepak P, Axelrad JE, Ananthakrishnan AN. The role of the radiologist in determining disease severity in inflammatory bowel diseases. *Gastrointest. Endosc. Clin. N. Am.* 2019;29(3):447-70. DOI: [10.1016/j.giec.2019.02.006](https://doi.org/10.1016/j.giec.2019.02.006)

3. Kumatia EK, Ayertey F, Appiah AA, Ocloo A. Analgesic, anti-inflammatory and anti-oxidant activities of *Clausena anisata* leaf and stem extracts and quantitative and qualitative phytochemical analysis of their contents. *Der Pharma Chemica*. 2019 [acceso 01/08/2019];11(4):16-23. Disponible en: <https://n9.cl/edxbz>
4. Dos Reis NC, Barreto AM, De Faria PMS, Da Cruz LL, De Souza PM, Pereira de Moraes L, *et al.* Plants as sources of anti-inflammatory agents. *Molecules*. 2020;25:3726. DOI: [10.3390/molecules251637261](https://doi.org/10.3390/molecules251637261)
5. Ahemad SR, Ahmad F, Abdul AM. Antinociceptive and anti-inflammatory activities of ethanolic stem bark extract of *Smilax zeylanica* Linn. in wistar rats. *Int. J. Pharm. Res.* 2021;33(33B):103-13. DOI: [10.9734/JPRI/2021/v33i33B31801](https://doi.org/10.9734/JPRI/2021/v33i33B31801)
6. Rahman SMM, Atikullah, Islam N, Mohaimenul, Ahammad F, Islam S, *et al.* Anti-inflammatory, antinociceptive and antidiarrhoeal activities of methanol and ethyl acetate extract of *Hemigraphis alternata* leaves in mice. *Clinical Phytoscience*. 2019;5(16):13. DOI: [10.1186/s40816-019-0110-6](https://doi.org/10.1186/s40816-019-0110-6)
7. Bao Y, Li H, Li WQY, Li Y, Li F, Zhang CF, *et al.* Therapeutic effects of *Smilax glabra* and *Bolbostemma paniculatum* on rheumatoid arthritis using a rat paw edema model. *Biomedicine & Pharmacotherapy*. 2018;108:309-15. DOI: [10.1016/j.biopha.2018.09.004](https://doi.org/10.1016/j.biopha.2018.09.004)
8. Siti S, Lulut DS. The diversity of *Smilax* (Smilacaceae) in Besiq-Bermai and Bontang Forests, East Kalimantan, Indonesia. *Biodiversitas*. 2019;20(1):379-87. DOI: [10.13057/biodiv/d200187](https://doi.org/10.13057/biodiv/d200187)
9. Romo PA, Escandón RSM, Andrade CA. Chronic hypoglycemic effect and phytochemical composition of *Smilax moranensis* roots. *Revista Brasileira de Farmacognosia*. 2019;29(2):246-53. DOI: [10.1016/j.bjp.2019.02.007](https://doi.org/10.1016/j.bjp.2019.02.007)
10. Huang L, Deng J, Yuan C, Zhou M, Liang J, Yan B, *et al.* The anti-hyperuricemic effect of four astilbin stereoisomers in *Smilax glabra* on hyperuricemic mice. *J Ethnopharmacol*. 2019;238:111777. DOI: [10.1016/j.jep.2019.03.004](https://doi.org/10.1016/j.jep.2019.03.004)
11. Khana AK, Singha PD, Reeseb PB, Howdena J, Thomasa TT. Investigation of the anti-inflammatory and the analgesic effects of the extracts from *Smilax ornate* Lem. (Jamaican sarsaparilla) plant. *Journal of Ethnopharmacology*. 2019;240:111830. DOI [10.1016/j.jep.2019.111830](https://doi.org/10.1016/j.jep.2019.111830)
12. Pérez-Ramírez IF, Enciso-Moreno JA, Guevara-González RG, Gallegos-Corona MA, Loarca-Piña G, Reynoso-Camacho R. Modulation of renal dysfunction by *Smilax cordifolia* and *Eryngium carlinae*, and their effect on kidney proteome in obese rats. *Journal of Functional Foods*. 2016;20:545-55. DOI: [10.1016/j.jff.2015.11.024](https://doi.org/10.1016/j.jff.2015.11.024)

13. Fonseca JC, Barbosa MA, Silva ICA, Duarte-Almeida JM, Castro AHF, Dos Santos Lima LAR. Antioxidant and allelopathic activities of *Smilax brasiliensis* Sprengel (Smilacaceae). South African Journal of Botany. 2017;111:336-30. DOI: [10.1016/j.sajb.2017.04.003](https://doi.org/10.1016/j.sajb.2017.04.003)
14. Zhang Y, Pan X, Ran S. Purification, structural elucidation and anti-inflammatory activity *in vitro* of polysaccharides from *Smilax china* L. International Journal of Biological Macromolecules. 2019;139:233-43. DOI: [10.1016/j.ijbiomac.2019.07.209](https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2019.07.209)
15. Luo R, Gao XL, Cha Shi, Wei YX, Hou PY, Li HG, *et al.* Phytochemical and chemotaxonomic study on the rhizomes of *Smilax riparia* (Liliaceae). Biochemical Systematics and Ecology. 2018;76:58-60. DOI: [10.1016/j.bse.2017.12.005](https://doi.org/10.1016/j.bse.2017.12.005)
16. Wang ZT, Hao H, Lin LZ, Yu Y, Li SY. Identification of *Smilax glabra* and its related species based on psbA-trnH sequence. Zhong Yao Cai. 2014 [acceso 03/07/2019];37(8):1368-71. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25726643/>
17. Konopatzki HBC, da Silva PC, Bednarczuk de Oliveira V, da Cunha JM, Schreiber AK, Marins OFM, *et al.* Phytochemical and antinociceptive, anti-inflammatory, and antioxidant studies of *Smilax larvata* (Smilacaceae). Hindawi. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine. 2016;2016:1-12. DOI: [10.1155/2016/9894610](https://doi.org/10.1155/2016/9894610)
18. Global Biodiversity Information Facility (GBIF). *Smilax purhampuy* Ruiz. Copenhagen: GBIF; 2012 [acceso 05/08/2019]. Disponible en: <https://www.gbif.org/species/5295631>
19. JR Global del Perú S.A.C. Ficha Técnica-Zarzaparrilla. Lima: Inkaplus.com; 2011 [acceso 08/07/2019]. Disponible en: <http://www.yumpu.com/es/document/view/15083310zarzaparrilla-inkaplus>
20. Soledispa P, Santos OE, Miranda M, Pacheco R, Gutiérrez YI, Scull R. Molecular barcode and morphological analysis of *Smilax purhampuy* Ruiz, Ecuador. PeerJ. 2021;9:e11028. DOI: [10.7717/peerj.11028](https://doi.org/10.7717/peerj.11028)
21. Miranda MM, Cuéllar AC. Manual de prácticas de laboratorio. Farmacognosia y productos naturales. Ciudad Habana: Editorial Félix Varela; 2000. p. 25-49, 74-79.
22. González Mera IF, González Falconí DE, Morera Córdova V. Secondary metabolites in plants: main classes, phytochemical analysis and pharmacological activities. Revista Bionatura. 2019;4(4). DOI: [10.21931/RB/2019.04.04.11](https://doi.org/10.21931/RB/2019.04.04.11)

23. Vishnu B, Sheerin FMA, Sreenithi V. A guide to phytochemical analysis. IJARIE. 2019 [acceso 11/05/2019];5(1):236-45. Disponible en: http://ijarjie.com/AdminUploadPdf/A_GUIDE_TO_PHYTOCHEMICAL_ANALYSIS_i jarjie9430.pdf
24. Winter CA, Risley EA, Nuss GW. Carrageenin-induced edema in hind paw of the rat as an assay for anti-inflammatory drugs. Proc Soc Exp Biol Med Soc Exp Biol Med N Y N. 1962;111:544-7. DOI: [10.3181/00379727-111-27849](https://doi.org/10.3181/00379727-111-27849)
25. González Guevara MC, Ospina Giraldo LF, Rincón Velandia J. Actividad antiinflamatoria de extractos y fracciones de *Myrcianthes leucoxila*, *Calea prunifolia*, *Curatella americana* y *Physalis peruviana* en los modelos edema auricular por TPA, edema plantar por carragenina y artritis inducida por colágeno. Biosalud. 2011 [acceso 05/10/2019];10(1):9-18. Disponible en: [http://190.15.17.25/biosalud/downloads/Biosalud10\(1\)_2.pdf](http://190.15.17.25/biosalud/downloads/Biosalud10(1)_2.pdf)
26. Balamurugan K, Sakthidevi G, Mohan VR. Antiinflammatory activity of leaf of *Melastoma malabathricum* L. (Melastomataceae). International Journal of Research in Ayurveda and Pharmacy. 2012;3(6):801-02. DOI: [10.7897/2277-4343.03622](https://doi.org/10.7897/2277-4343.03622)
27. Diehl KH, Hull R, Morton D, Pfister R, Rabemampianina Y, Smith D, *et al.* A good practice guide to the administration of substances and removal of blood, including routes and volumes. J. Appl. Toxicol. 2001;21(1):15-23. DOI: [10.1002/jat.727](https://doi.org/10.1002/jat.727)
28. WMA. Declaración de la AMM sobre el uso de animales en la investigación biomédica. WMA: Buenos Aires, Argentina; 2016 [acceso 02/03/2017]. Disponible en: <https://www.wma.net/es/policies-post/declaracionde-la-amm-sobre-el-uso-deanimales-en-la-investigacionbiomedica/>
29. Arasaretnam S, Prasadini HRP, Mathiventhan U. Qualitative phytochemical screening, anti-bacterial activity and TLC profiling of different parts of three medicinal plants. IJMS. 2021 [acceso 10/08/2019];8(1):37-58. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/350107674_Qualitative_Phytochemical_Screening_Anti-Bacterial_Activity_and_TLC_Profiling_of_Different_Parts_of_Three_Medicinal_Plants
30. Bijauliya RK, Alok S, Chanchal DK and Kumar M. A comprehensive review on standardization of herbal drugs. International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research (IJPSR). 2017;8(9):3663-77. DOI: [10.13040/IJPSR.0975-8232](https://doi.org/10.13040/IJPSR.0975-8232)
31. Muyumba NW, Mutombo SC, Sheridan H, Nachtergaele A, Duez P. Quality control of herbal drugs and preparations: The methods of analysis, their relevance and applications. Talanta Open. 2021;4. DOI: [10.1016/j.talo.2021.100070](https://doi.org/10.1016/j.talo.2021.100070)

32. Zlatić N, Jakovljević D, Stanković M. Temporal, plant part, and interpopulation variability of secondary metabolites and antioxidant activity of *Inula helenium* L. Plant. 2019;8(179). DOI: [10.3390/plants8060179](https://doi.org/10.3390/plants8060179)
33. Jork H, Funk W, Fischer W, Wimmer H, Thorburn DB. Thin-layer chromatography. Reagents and detection methods. Physical and chemical detection methods: fundamentals, reagents I. Volume 1a. Analytica Chimica Acta 1990; 237:511-512. DOI: [10.1016/s0003-2670\(00\)83962-8](https://doi.org/10.1016/s0003-2670(00)83962-8)
34. Lock O. Investigación fitoquímica. Métodos para el estudio de los productos naturales. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima, Perú: Fondo editorial; 1988. p. 58-87.
35. Fernández Rebaza GA, Cruzado Leyva M, Bonilla Rivera PE, Ramírez Cruz JM, Toche Tuesta A, Curay Carhuamaca VL. Identificación de metabolitos secundarios y efecto antiinflamatorio del extracto etanólico de hojas de *Chromolaena leptoccephala* (DC) R.M. King & H. Rob. “chilca negra”. Revista Peruana de Medicina Integrativa. 2017;2(3):779-84. DOI: [10.26722/rpmi.2017.23.62](https://doi.org/10.26722/rpmi.2017.23.62)
36. Divya V. Anti-inflammatory and anti-arthritic activity of different extracts of *Smilax zeylanica* (L.) and *Smilax ovalifolia* (Roxb.). [Ph.D thesis]. [Tamil Nadu, India]: Manonmaniam Sundaranar University; 2014.
37. Khan AK, Singh PD, Reese PB, Howden J, Thomas TT. Investigation of the anti-inflammatory and the analgesic effects of the extracts from *Smilax ornata* Lem. (Jamaican sarsaparilla) plant. J Ethnopharmacol. 2019;240:111830. DOI: [10.1016/j.jep.2019.111830](https://doi.org/10.1016/j.jep.2019.111830)
38. Ahemad SR, Ahmad F, Abdul AM. Antinociceptive and anti-inflammatory activities of ethanolic stem bark extract of *Smilax zeylanica* Linn. in wistar rats. Journal of Pharmaceutical Research International. 2021;33(33B):103-13. DOI: [10.9734/JPRI/2021/v33i33B31801](https://doi.org/10.9734/JPRI/2021/v33i33B31801)
39. Dévora S, Abdala S, Martín-Herrera D. Peripheral Analgesic and Anti-Inflammatory Effects of *Smilax canariensis* in an Animal Model. Pharmacology & Pharmacy. 2015;6:391-400. DOI: [10.4236/pp.2015.68040](https://doi.org/10.4236/pp.2015.68040)
40. Alemu A, Tamiru W, Nedi T, Shibeshi W. Analgesic and anti-inflammatory effects of 80% methanol extract of *Leonotisocymifolia* (Burm.f.) iwarsson leaves in rodent models. Hindawi. J Evid Based Complementary Altern Med. 2018;2018(1614793):1-8. DOI: [10.1155/2018/1614793](https://doi.org/10.1155/2018/1614793)
41. Ginwala R, Bhavsar R, Chigbu DeGaulle I, Jain P, Khan ZK. Potential role of flavonoids in treating chronic inflammatory diseases with a special focus on the anti-inflammatory activity of apigenin. Antioxidants. 2019;8(35):30. DOI: [10.3390/antiox8020035](https://doi.org/10.3390/antiox8020035)

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

Contribuciones de los autores

Conceptualización: Pilar Asunción Soledispa Cañarte, Raisa Mangas Marín, Yamilet Irene Gutiérrez Gaitén, Glenda Marcela Sarmiento Tomalá.

Análisis formal: Pilar Asunción Soledispa Cañarte, Raisa Mangas Marín, Yamilet Irene Gutiérrez Gaitén, Glenda Marcela Sarmiento Tomalá.

Investigación: Pilar Asunción Soledispa Cañarte, Glenda Marcela Sarmiento Tomalá.

Metodología: Pilar Asunción Soledispa Cañarte, Glenda Marcela Sarmiento Tomalá.

Administración de proyecto: Pilar Asunción Soledispa Cañarte, Raisa Mangas Marín,

Supervisión: Pilar Asunción Soledispa Cañarte, Raisa Mangas Marín.

Redacción - borrador original: Pilar Asunción Soledispa Cañarte, Raisa Mangas Marín, Yamilet Irene Gutiérrez Gaitén.

Redacción - revisión y edición: Pilar Asunción Soledispa Cañarte, Raisa Mangas Marín, Yamilet Irene Gutiérrez Gaitén.