

Comparación del efecto antihelmíntico de dos especies botánicas usadas tradicionalmente en comunidades afrovenezolanas. Considerando perspectiva etnofarmacológica*

Mijares-Palacios, G. E. y Rojas-Armas, E R. (2024). Comparación del efecto antihelmíntico de dos especies botánicas usadas tradicionalmente en comunidades afrovenezolanas. Considerando perspectiva etnofarmacológica. *Revista Cultura y Droga*, 29(38), 298-320.
<https://doi.org/10.17151/culdr.2024.29.38.13>

Guiber Elena Mijares-Palacios**

Elsy del Rosario Rojas-Armas***

Recibido: 14 de noviembre de 2023

Aprobado: 2 de abril de 2024

Resumen

Comunidades afrovenezolanas del estado Miranda emplean protocolos etnomédicos como alternativas terapéuticas para casos de parasitosis gastrointestinales con distinto grado de complicación, usando diversas especies botánicas con alto número de usos significativo. Dos de esas especies, con ciertas diferencias en la prescripción tradicional pero con igual número de usos significativo para parasitosis gastrointestinales, como son *Capraria pectoralis* Jacq. (*Acanthaceae*) y *Capraria biflora* L. (*Scrophulariaceae*), fueron evaluadas mostrando el efecto de sus extractos acuosos sobre el patrón de movilidad *in vitro* de larvas de *Strongyloides stercoralis* en placas de agar nutritivo. Tres concentraciones de cada extracto fueron probadas (baja, media y alta), según toxicidad reportada, e incluidos control negativo y terapéutico (ivermectina). El extracto de *J. pectoralis* mostró disminución significativa de la

* La versión original de este artículo fue presentada en 2021; sin embargo, por motivos de fuerza mayor, solo pudo concretarse su publicación hasta este momento.

** Doctora en Ciencias Mención Antropología/ Cátedra de Bioquímica “A”, Escuela de Bioanálisis, Facultad de Medicina, Universidad Central de Venezuela. Caracas, Venezuela. E-mail: guiberel@gmail.com

 orcid.org/0000-0002-3110-0237 Google Scholar (Autora de correspondencia)

*** Licenciada en Bioanálisis/ Cátedra de Parasitología / Escuela de Medicina “José María Vargas”. Facultad de Medicina, Universidad Central de Venezuela. Caracas, Venezuela. E-mail: rojasarmaselsy@gmail.com

 orcid.org/0009-0005-3795-2026 Google Scholar



movilidad larvaria, y el extracto de *C. biflora* no mostró cambios respecto al control negativo. Se compara el resultado de ambas especies, considerando aspectos tanto experimentales como culturales en la validación etnofarmacológica preliminar.

Palabras clave: etnofarmacología, parasitosis gastrointestinales, *Justicia pectoralis* Jacq., *Capraria biflora* L., comunidad afrovenezolana, plantas medicinales.

Comparison of the anthelmintic effect of two botanical species traditionally used in Afro-Venezuelan communities from an ethnopharmacological perspective

Abstract

Afro-Venezuelan communities in the State of Miranda, Venezuela, use ethnomedical protocols as therapeutic alternatives for cases of gastrointestinal parasitosis with different degrees of complication, using various botanical species with a high Significant Number Use (SNU). Two of these species, with certain differences in the traditional prescription, but with the same SNU for gastrointestinal parasitosis, such as *Justicia pectoralis* Jacq. (Acanthaceae) and *Capraria biflora* L. (Scrophulariaceae), were evaluated to show the effect of their aqueous extracts on the in vitro mobility pattern of *Strongyloides stercoralis* larvae in nutrient agar plates. Three concentrations of each extract were tested (low, medium and high) according to reported toxicity, and included both a negative and a therapeutic control (Ivermectin). The *J. pectoralis* extract showed a significant decrease in larval mobility, and the *C. biflora* extract showed no changes compared to the negative control. The results of both species are compared, considering both experimental and cultural aspects in the preliminary ethnopharmacological validation.

Palabras clave: ethnopharmacology, gastrointestinal parasitosis diseases, *Justicia pectoralis* Jacq., *Capraria biflora* L., afrovenezuelan community, medicinal plants.

Introducción

El enfoque etnofarmacológico para la validación de plantas de uso tradicional integra la experiencia terapéutica de un grupo cultural y sus recursos botánicos medicinales con los fundamentos fitoquímicos y las evidencias tanto clínico-biológicas como socioculturales de los usos y aplicaciones de tales recursos (Mijares *et al.*, 2010). El principal propósito en este estudio es contrastar la sabiduría etnomédica de comunidades afrovenezolanas del municipio Acevedo, estado Miranda, respecto al tratamiento de parasitosis gastrointestinales, con un diseño de eficacia experimental que opera sobre un modelo helmíntico para documentar, comprender y contribuir a la validación integral de alternativas terapéuticas ante este vigente problema de salud pública en diversos contextos culturales. Esta población maneja diversas especies botánicas con número de usos significativo (NUS), que es un índice de éxito terapéutico culturalmente relevante si el valor es superior al 20 % (Germosén-Robineau, 2014, Urdaneta-Laffita *et al.*, 2021), y le confiere fundamento cultural a la planta para el tratamiento de esta patología o como formas de control preventivo (Mijares Palacios, 2018; Mijares *et al.*, 2010). En esta investigación fueron seleccionadas dos especies con el mismo valor documentado de NUS para parasitosis intestinales, que la comunidad emplea con criterios diferentes, como lo son las especies botánicas *Justicia pectoralis* Jacq. (*Acanthaceae*), localmente conocida como curía, y *Capraria biflora* L. (*Scrophulariaceae*), conocida como fregosa.

Entonces, se evaluó la eficacia antihelmíntica sobre el patrón de movilidad de estadios larvarios del *Strongyloides stercoralis in vitro* —con predominio de formas filariformes— para comparar el efecto de sus extractos acuosos. La interpretación de los resultados obtenidos fue contextualizada dentro del saber etnomédico, que fundamenta el uso tradicional de estas especies botánicas para mejor comprensión de los hallazgos de eficacia obtenidos.

Es importante señalar que algunos autores, quienes reconocen a las plantas como importantes fuentes de agentes terapéuticos, cuestionan el estatus de poca regulación y baja documentación en cuanto a eficacia y toxicidad, lo cual limita el reconocimiento y clara comprensión de la relación riesgo/beneficio de sus usos medicinales (Marcus, 2010). Al saber que a nivel mundial la práctica de la medicina herbal es una sabiduría vigente en contextos culturales tradicionales, son muy necesarios los diseños sistemáticos y transdisciplinarios que promuevan el reconocimiento de su

legitimidad (Hersch-Martínez, 2002). El proceso de validación etnofarmacológica de plantas medicinales está guiado por tres aspectos principales: calidad (adecuada identificación, procesamiento y administración de las plantas); seguridad (relación inocuidad/ toxicidad y posibles efectos sobre los diferentes sistemas orgánicos) y eficacia (bioprospección, evidencia experimental fitoquímica o clínica que respalden su efecto terapéutico) (Delens *et al.*, 2000; Germosén-Robineau, 2014; Gurib-Fakim, 2006; Mijares *et al.*, 2010). La etnofarmacología representa una perspectiva integral, que toma en cuenta el contexto cultural junto a los hallazgos experimentales, y al contextualizar el uso de recursos botánicos se puede brindar claridad a dilemas encontrados en cuanto al manejo del saber cultural y las evidencias del laboratorio. La consideración de tales dilemas permite sistematizar el apoyo científico en el uso de la fitoterapia, como formas viables y accesibles de atención primaria en salud, y ampliar los diseños metodológicos que guían la bioprospección para evaluar la eficacia de las especies botánicas seleccionadas.

Más de 150 especies botánicas constituyen la farmacopea vegetal de la comunidad afrovenezolana de Mendoza, de las cuales unas 12 especies son empleadas específicamente para el tratamiento de la parasitosis (5 de las cuales poseen NUS altos: curía, fregosa, lombricera, pasote y verdolaga), y unas 16 adicionales que permiten aliviar diversos malestares gastrointestinales. La esfera popular maneja ampliamente la fitoterapia, sin embargo, en la comunidad existen especialistas por su trayectoria y experiencia para curar la enfermedad en los casos complicados (llamados alferecías o ataques). Para la mayoría de las plantas es común las preparaciones tipo decocciones, aunque para especies como el pasote se describen comprimidos de las hojas, y la curía es la única planta utilizada en los casos de crisis o alferecías que se aplica mediante baños de asiento (Mijares *et al.*, 2010). La curía (*Justicia pectoralis* Jacq.) es una hierba perenne perteneciente a la familia *Acanthaceae*, que crece erecta en macollas o con tallos rastreros de ramas delgadas, de la cual se ha documentado su propiedad sedante, con efecto tranquilizante del sistema nervioso central, gracias a la presencia de la umbeliferona, un derivado cumarínico con actividad espasmolítica y antiinflamatoria (Germosén-Robineau, 2014). Otras propiedades terapéuticas, descritas para esta planta, contemplan su uso como antiinflamatorio, regulador hormonal femenino, anticoagulante, cicatrizante, astringente, analgésico, antipirético, antibacteriano, antirreumático, en trastornos genitourinarios, broncodilatador, expectorante y relajante de la musculatura lisa (Delens *et al.*, 2000; Germosén-Robineau, 2014). También se ha descrito importantes

propiedades antioxidantes, atribuidas a la presencia de polifenoles (Remigio Montero *et al.*, 2008; Moreira Leal *et al.*, 2017). Para esta especie se reporta muy baja toxicidad (Germosén-Robineau, 2014).

La especie *C. biflora* pertenece a la familia *Scrophulariaceae*, es originaria de las Antillas y América del Sur, y habita en zonas templadas o áreas de clima tropical (Mendonça de Aquino, 2003). Ampliamente distribuida en el continente americano (Perú, Guinea, Trinidad y Tobago, México, Curazao, Guatemala, Brasil, Venezuela, entre otros países) (Mendonça de Aquino, 2003). Su uso etnomédico en Venezuela se asocia a cuadros de vómitos y diarreas, para tratar parasitosis intestinales y como tónico digestivo (Mijares *et al.*, 2010). Los usos etnomédicos son diversos, para el tratamiento de dolores de estómago, dispepsia, así como en combinación con otras plantas se usa como febrífuga, diurético, estimulante digestivo, para tratamiento de gripes, vómitos, sarampión, trastornos genitourinarios y usos oftálmicos (Mendonça de Aquino, 2003). Ha sido empleada como agente antibacteriano con propiedades citotóxicas (Mendonça de Aquino *et al.*, 2006). También es un potente analgésico, antiinflamatorio y posee propiedades antitumorales (Carvalho de Vasconcellos *et al.*, 2007). Su principal compuesto activo es una naftoquinona denominada biflorina (Mendonça de Aquino, 2003). Pocas son las evidencias de efectos tóxicos descritos para *C. biflora*, sin embargo, se le reporta posible efecto sedante sobre el sistema nervioso central a altas dosis (Mendonça de Aquino, 2003; Mendonça de Aquino *et al.*, 2006).

Metodología

La presente investigación está enmarcada dentro del enfoque etnofarmacológico, contextualizado en la documentación etnográfica de la experiencia de una comunidad afrovenezolana, del municipio Acevedo, del estado Miranda, en cuanto al conocimiento y uso de plantas medicinales para el tratamiento tradicional de las parasitosis intestinales. Así como una bioprospección desarrollada con un modelo experimental helmíntico para evaluar la eficacia antihelmíntica de dos especies botánicas conocidas por la población y de alto NUS para estas enfermedades, empleando aislados del nematodo *Strongyloides stercoralis*, que también es un patógeno circulante en la zona de estudios.

Consideraciones etnográficas

La comunidad afrovenezolana de Mendoza fue fundada en 1736, cuyo origen histórico deriva del asentamiento de poblaciones negras en torno a las plantaciones de cacao de la región de Barlovento, en lo que hoy equivale al municipio Acevedo del estado Miranda. Se documentó su sistema de conocimiento etnomédico, incluyendo el concepto local de salud, la etnofisiopatología y teorías culturales de la enfermedad, la dinámica social ante al diagnóstico y la terapia, y la farmacopea local que integra el saber etnobotánico de la zona (Mijares Palacios, 2018). En Mendoza, las parasitosis intestinales son una enfermedad prevalente y endémica, sobre todo en niños. La esfera popular emplea ampliamente los recursos botánicos para el tratamiento tradicional de la enfermedad, generalmente consumidos como decocciones o “guarapos”.

El síndrome de “tener parásitos o lombrices” es reconocido sintomáticamente en la zona, caracterizado por debilidad general, inapetencia, palidez, dolores gastrointestinales, diarrea y trastornos respiratorios. Debido a su elevada prevalencia, la etnomedicina local considera que es común la presencia de parásitos en el organismo, aunque no forman parte de la condición humana. Dentro de este estudio se enfatiza el seguimiento a los helmintos, ya que coincide con los hallazgos macroscópicos revelados en la población. Existe una distinción local entre lombrices y parásitos; los primeros son descritos como gusanos grandes, y los últimos, comparados, son mucho más pequeñitos, semejantes a “pelitos”. Ambas expresiones sugieren una forma local para referirse a la helmintiasis. Los parásitos pudieran compararse con especies del género *Strongyloides* u oxiuros, y las lombrices casi siempre están asociadas a formas como *Ascaris lumbricoides*. El comportamiento de riesgo que describe la población, así como la gravedad percibida de ambos, es diferente, resultando los parásitos más severos que las lombrices porque pueden invadir más rápidamente órganos vitales como el cerebro.

Para la etnofisiopatología local, los parásitos residen en la “bolsa”, descrita culturalmente como un lugar dentro del organismo en el que habitan normal y diferenciadamente los parásitos o las lombrices, y solo estando dentro de estas es que pueden mantenerse inofensivos, sin ocasionarles daño a las personas parasitadas. En los casos complicados (ataques o “alferecías”) las lombrices o parásitos se salen de sus respectivas “bolsas” y pueden causar daño, comparable a migraciones erráticas

hacia órganos como el cerebro, y conllevar a la muerte de la persona. La noción de las bolsas que albergan a ambos patógenos es altamente relevante, ya que los síntomas clínicos de las parasitosis solo se presentan cuando los parásitos y las lombrices emergen de ellas e invaden otros órganos del cuerpo de su huésped, y la teoría local que fundamenta el uso de las plantas propone que estas ayudan a mantener a estos patógenos inofensivos dentro de sus bolsas, refiriéndose popularmente a “recoger los parásitos o lombrices”.

Se describen dos protocolos terapéuticos según se trate de un caso complicado o no complicado y, para ello, se maneja un orden de decisión. En casos particularmente agudos, este fenómeno puede producir convulsiones, localmente identificados con el nombre de “alferecías” o “ataques de lombrices”. El desenlace es fatal y ocurre muy bruscamente si no se actúa a tiempo. La teoría médica local destaca, además, una estrecha relación entre la manifestación del evento de crisis y la fase de la luna en que tal evento ocurre, lo cual varía según la susceptibilidad individual. La salud de la persona que tiene parásitos o lombrices está garantizada si estos se encuentran quietos o inactivos en el interior de sus respectivas bolsas. Por lo tanto, recuperar la salud no depende tanto de la eliminación de los patógenos, sino de mantenerlos controlados en sus bolsas, sin afectar el cuerpo de la persona enferma.

Diversas especies botánicas, conocidas en la zona con alto NUS, son empleadas según fundamento cultural local para la terapéutica de las parasitosis intestinales o como formas de control preventivo (Mijares *et al.*, 2010). Si este valor porcentual es superior a un 20 %, implica que la comunidad tiene la percepción de que esa planta es eficaz para el tratamiento de esa enfermedad en particular (por ejemplo, *Dysphania ambrosioides* (L.) M&C con 76,6 %, *Spigelia anthelmia* L. con 76,7 % y *Portulaca oleracea* L con 36,6 %). Las dos especies seleccionadas para este estudio *J. pectoralis* y *C. biflora*, conocidas en la zona como curía y fregosa, respectivamente, destacan porque presentan justo el mismo valor del índice descrito, correspondiente a un 73,3 % (Mijares *et al.*, 2010). Esto revela que la población percibe una alta probabilidad de éxito terapéutico en el tratamiento de las parasitosis intestinales, equiparable al emplear curía y fregosa. Justamente este índice fue el criterio principal para la selección de ambas plantas y establecer comparación en cuanto a su eficacia antihelmíntica, al seguir un diseño experimental. La selección del modelo helmíntico (que en este caso concreto corresponde al del nematodo *S. stercoralis*, patógeno circulante en la región) fue clave para ahondar en esta experiencia. Cabe destacar

que, aunque el NUS de ambas es igual, *J. pectoralis* es la única especie botánica en la zona que se emplea tanto para el tratamiento de casos no complicados como para los casos complicados, mediante ingesta de decocciones o aplicando baños de asiento, respectivamente. En cambio, *C. biflora* solamente es empleada en casos no complicados de la enfermedad, también consumiendo su decocción o “guarapo” (Mijares *et al.*, 2010).

Material vegetal

Las especies botánicas *C. biflora* y *J. pectoralis* fueron colectadas en comunidades del municipio Acevedo del estado Miranda. Un ejemplar de cada especie fue depositado en el Herbario Víctor Manuel Ovalles de la Facultad de Farmacia de la Universidad Central de Venezuela para su identificación mediante juicio botánico experto del Dr. Stephen Tillett (n.º de *voucher* MYF16499 y MYF23784, respectivamente). La planta entera sin raíces de *J. pectoralis* y las hojas más flores de *C. biflora* fueron seleccionadas para el estudio, partiendo de 50 gr de material vegetal seco, aproximadamente.

Preparación de placas de agar con extractos y controles

El extracto acuoso de cada planta fue obtenido mediante decocción durante 10 minutos, y luego procesado en liofilizador Labconco® en la Unidad de Productos Naturales de la Facultad de Farmacia UCV para su posterior dosificación, considerando la toxicidad reportada para ambas especies (Delens *et al.*, 2000). Fueron seleccionadas tres concentraciones a evaluar para la predosificación de placas de agar nutritivo, preparadas a partir de una solución madre de 10 mg/ml, elaborada desde el liofilizado. Las concentraciones seleccionadas fueron: concentración baja 0,4 mg/ml, concentración media 0,7 mg/ml y concentración alta 1,4 mg/ml. Fueron incluidos un control negativo (sin drogas ni extractos vegetales) y un control de ivermectina (0,08 mg/ml), elaborado a partir de tabletas comerciales (marcas Calox para el ensayo con *J. pectoralis* y Mectizan® para el ensayo con *C. biflora*, según la disponibilidad del fármaco en el servicio médico del laboratorio al momento de realizar cada experiencia).

Material coproparasitológico

Fueron recolectadas muestras frescas de heces positivas para el parásito *S. stercoralis*, obtenidas de pacientes que acudieron a la consulta médica en la Cátedra de Parasitología de la Escuela de Medicina José María Vargas de la Universidad Central de Venezuela (centro de referencia nacional para el diagnóstico de estrongiloidiasis), cuya participación fue voluntariamente expresada mediante el respectivo consentimiento informado según protocolo bioético de la institución. Se dispuso suficiente de materia fecal (mínimo 6 gramos) y de carga larvaria (10-25 larvas/ml, verificadas mediante el método de Baermann). A partir de cada muestra de paciente fue obtenido el respectivo aislado del nematodo *S. stercoralis*, para el desarrollo experimental con cada especie botánica.

Protocolo experimental en placas predosificadas

Las cinco condiciones descritas (control negativo, concentración baja, media, alta e ivermectina) fueron preparadas adaptando una metodología de diagnóstico en placas de agar nutritivo (Koga *et al.*, 1991), predosificando las placas de 10 ml con cada caso. Estas fueron refrigeradas hasta el momento de ser ensayadas con un aislado viable del nematodo. El protocolo experimental se realizó por triplicados, y cada réplica corresponde a un aislado. En esterilidad, alrededor de la llama de mechero, se colocó 1 gr de material fecal sobre un corte de papel celofán de 2 x 2 cm, ubicado en el centro del agar de cada placa. Empleando un dispositivo para conteo de colonias microbiológicas, el monitoreo de cada placa se dividió en cuatro áreas, o cuadrantes, para estimar el porcentaje de movilidad alrededor del celofán. El procedimiento experimental con el helminto fue estandarizado mediante juicio de 3 observadores, incluyendo experto, para estimar porcentaje de movilidad relativa de las larvas del nematodo, entre 0 (inmóvil) y 100 % (patrón regular registrado en diagnóstico). La observación del patrón de movilidad se realizó mediante lupa estereoscópica durante 6 días consecutivos. El día 1 corresponde a las 24 horas de montaje, y el estadio larvario predominante fue el filariforme.

Tratamiento estadístico

Fueron elaborados gráficos de columnas empleando el programa EXCEL para representar y comparar la media de las diferentes condiciones, ensayadas por

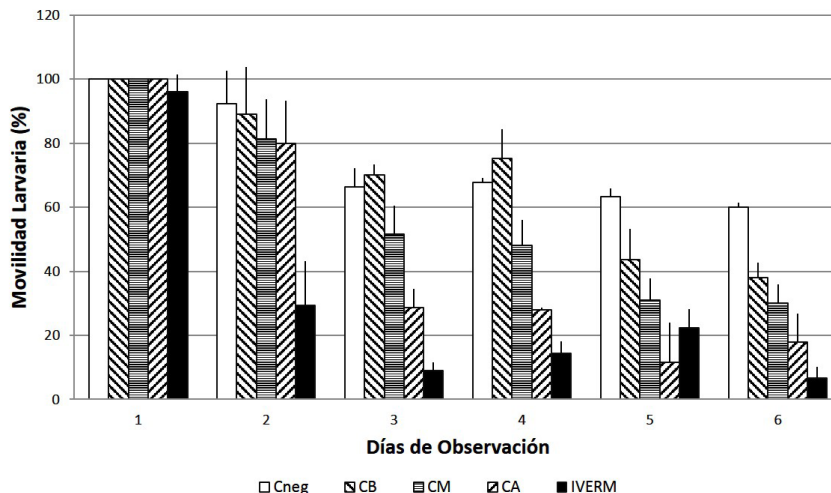
triplicado (las 3 concentraciones de los extractos de cada especie botánica, el control negativo y el control de ivermectina). Se realizó una prueba posterior empleando el programa STATISTICA 10.0, para análisis de varianza ANOVA con el fin de precisar las diferencias mínimas significativas entre las diferentes condiciones y poder establecer comparación entre las dos especies botánicas. Se consideró como nivel de significancia el valor de $p < 0,05$ con intervalos de confianza de 0,95.

Resultados

Los resultados obtenidos durante la fase experimental de este estudio permitieron detallar gráficamente el patrón de movilidad larvaria de aislados del nematodo *S. stercoralis* en presencia de cada especie botánica. La bioprospección implicó ensayos realizados por triplicados, monitoreados durante 6 días para las cinco condiciones establecidas: tres concentraciones de ambas plantas y controles experimentales (negativo e ivermectina). El estadio larvario predominante para todas las experiencias realizadas fue el filariforme, y la tendencia observada se representa en columnas.

La Figura 1 muestra el patrón de movilidad larvaria para el caso de *J. pectoralis*. El control sin medicamentos ni extractos vegetales refleja una tendencia natural de disminución de la movilidad en el tiempo, quedando al sexto día de seguimiento en 59 %, debido solo al agotamiento del medio por consumo de nutrientes. La tendencia del control de medicamento (ivermectina 0,08mg/ml) muestra un decrecimiento más marcado del porcentaje de movilidad larvaria, propio del efecto del medicamento sobre el nematodo, que se hace más evidente a partir del tercer día de observación. Aunque se observó un pulso de perturbación al quinto día, que luego retoma la caída hasta llegar al 3 % de movilidad para el día 6.

Figura 1. Efecto del extracto acuoso de *Justicia pectoralis* Jacq. sobre el patrón de movilidad larvaria del *S. stercoralis*



Nota. Cneg: Control Negativo; CB: Concentración baja; CM: Concentración media; CA: Concentración alta; IVERM: Ivermectina.

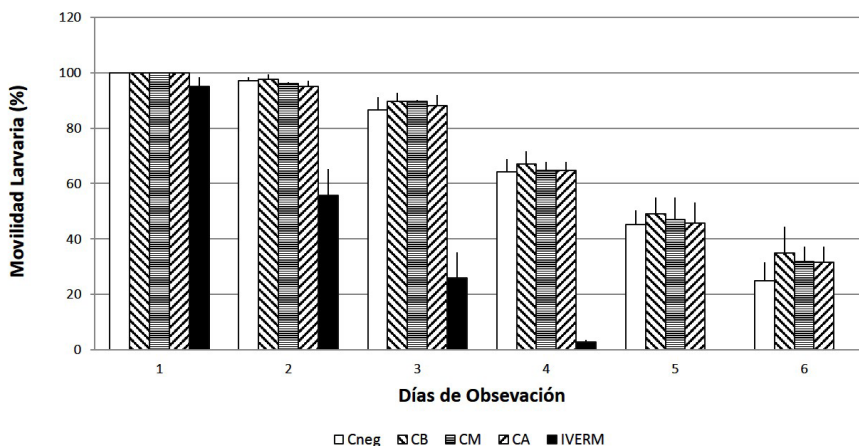
Fuente: Elaboración propia

El patrón de movilidad frente a las tres concentraciones de *J. pectoralis* también decrece con el tiempo y se destaca un efecto de concentración dependiente, ya que a medida que aumenta la concentración de dicho extracto, la movilidad del nematodo disminuye de forma considerable en comparación con el control negativo. El comportamiento de las concentraciones baja, media y alta exhiben el decrecimiento del patrón de movilidad más notorio a partir del día 3, y al final del seguimiento muestran porcentajes de caída entre el 38, 29 y 18 %. Las concentraciones media y alta presentan diferencias significativas respecto al control negativo ($p=0.029257$ y $p=0.000270$, respectivamente), y más evidente a mayor concentración.

Para *C. biflora*, se observa en la Figura 2 que el control negativo también muestra un patrón de decrecimiento con el tiempo, por agotamiento del medio. La ivermectina presenta una caída progresiva y mucho más marcada del porcentaje frente a la presencia del extracto de *C. biflora*, hasta llegar al 0 % de movilidad larvaria. Sin embargo, no existe una variación estadísticamente significativa con el

paso del tiempo para ninguna de las concentraciones ensayadas para esta planta. Al final de la observación, el control negativo muestra un 40 % de movilidad, y las concentraciones baja, media y alta quedaron en 49, 44 y 43 %, ($p > 0.05$). La tendencia de decrecimiento observada hasta el día 6 es el comportamiento propio del parásito bajo estas condiciones, como han mostrado los controles. Entonces no se observa efecto dependiente de tiempo ni de concentración del extracto de esta planta.

Figura 2. Efecto del extracto acuoso de *Capraria biflora* L. sobre el patrón de movilidad larvaria del *S. stercoralis*

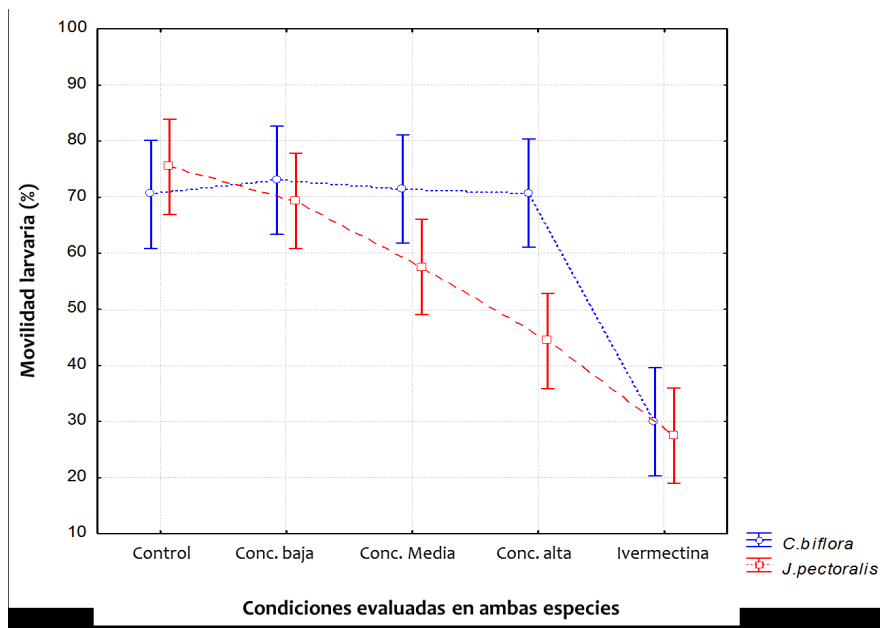


Nota. Cneg: Control Negativo; CB: Concentración baja; CM: Concentración media; CA: Concentración alta; IVERM: Ivermectina.

Fuente: Elaboración propia

En los dos primeros gráficos se aprecia que las concentraciones media y alta de *J. pectoralis* mostraron decrecimiento progresivo de la movilidad larvaria, estadísticamente significativo al transcurrir los días, y que la tendencia de *C. biflora* no se diferencia del control negativo sin drogas. Mientras que la Figura 3 muestra el porcentaje de movilidad larvaria de *S. stercoralis* de las diferentes condiciones evaluadas para ambas especies vegetales, considerando de forma simultánea e integrada la observación en el tiempo de los resultados arrojados en las figuras 1 y 2, con el fin de contrastar el efecto de ambas plantas.

Figura 3. Comparación del efecto sobre el patrón de movilidad del *S. stercoralis* mostrando integralmente cada condición evaluada en ambas especies botánicas



Nota.: *J. pectoralis* (—) y *C. biflora* (—). (Las barras verticales en el gráfico denotan los intervalos de confianza a 0,95).

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a esta representación gráfica anterior, se observa que los controles experimentales (control negativo y de ivermectina), empleados en cada especie botánica, no mostraron diferencias entre sí al comparar los intervalos de confianza a 0,95 que denotan las barras verticales para el control negativo de *J. pectoralis* y *C. biflora* ($p=0.352346$). Así mismo, aunque las tendencias particulares mostraron algunas diferencias, los controles de ivermectina de ambas plantas tampoco se diferencian significativamente entre sí ($p=0.940632$), y representaron un buen marco de referencia experimental, tanto en una como otra especie botánica. Al comparar las diferentes condiciones se corrobora que el patrón de movilidad larvaria en las tres concentraciones evaluadas de *C. biflora* presenta un comportamiento similar al control negativo, sin medicamentos ni extracto. En el caso de *J. pectoralis*, solo la concentración baja se asemeja al control negativo, sin embargo, para los intervalos

de confianza referidos, la concentraciones media y alta se diferencian claramente de este control. Esto indica que las concentraciones media y alta de dicha planta ocasionan una evidente disminución significativa del patrón de movilidad larvaria del *S. stercoralis* bajo las condiciones del ensayo. Precisando la significancia estadística que diferencia a la concentración media (0,7 mg/ml) de *J. pectoralis* respecto al control negativo, se obtuvo una $p=0.002985$, y resultó una diferencia más marcada para la concentración alta (1,4 mg/ml), revelado por la $p=0.000002$. Esto sugiere un efecto dependiente de la concentración y del tiempo del extracto acuoso de esta planta sobre la movilidad larvaria del nematodo. Por el contrario, las tres concentraciones evaluadas de *C. biflora* reflejaron una $p > 0.05$, y por lo tanto no presentan diferencias significativas respecto al control negativo. Es decir, esta especie botánica no ocasionó efecto de disminución del patrón de movilidad larvaria de *S. stercoralis* en las condiciones ensayadas.

Conclusiones

Dentro de los aspectos claves para plasmar las conclusiones de la presente investigación, se encuentra que aunque a nivel cultural ambas especies vegetales comparten el mismo valor de NUS para parasitosis intestinales —lo cual significa que la comunidad reconoce en un mismo nivel de importancia a *J. pectoralis* y *C. biflora* para el tratamiento de estas enfermedades con alta prevalencia en la zona—, los hallazgos de eficacia revelados a nivel experimental muestran comportamientos opuestos en cuanto al efecto de cada planta sobre el patrón de movilidad de *S. stercoralis*, lo cual lleva a concluir que:

1. El efecto *in vitro* en placas de agar nutritivo de extracto acuoso de *J. pectoralis* sobre el patrón de movilidad de estadios larvarios de *S. stercoralis* (con predominio de larvas filariformes) reveló una disminución estadísticamente significativa del porcentaje de movilidad en las concentraciones media y alta, en el seguimiento durante 6 días consecutivos, al ser comparadas con un control negativo, sin extracto ni medicamento y un fármaco de referencia para el tratamiento de la estrongiloidiasis (ivermectina).
2. El comportamiento observado frente al patrón de movilidad de larvas de *S. stercoralis*, para el caso de la especie *C. biflora*, no evidenció diferencia significativa respecto al control negativo en ninguna de las

tres concentraciones evaluadas del extracto acuoso de la planta, bajo las condiciones experimentales ensayadas ya descritas.

Discusión

El abordaje experimental de plantas medicinales, o sus principios activos, parte de al menos cinco enfoques principales: 1. Hallazgos por prospección al azar, 2. Interés fitoquímico en determinados metabolitos secundarios, 3. Enfoque basado en partes específicas de las plantas, 4. Proceso guiado por enfoque quimiotaxonómico (ejemplo: hallazgos en plantas de una misma familia) y 5. Enfoque etnobotánico, orientado por el conocimiento y uso tradicional de la planta (Khafagi *et al* 2000; Bermúdez, 2007). Este trabajo consideró el etnobotánico criterio para el diseño de un estudio de eficacia experimental de dos plantas de igual importancia cultural en comunidades afrovenezolanas. La Tabla 1 reseña de forma comparativa los hallazgos experimentales para ambas especies vegetales. El uso consuetudinario de *J. pectoralis* (curía) y *C. biflora* (fregosa), por los pobladores de la comunidad Mendoza para tratar las parasitosis intestinales, revela importancia cultural, debido a que los valores documentados del NUS para ambas plantas es exactamente el mismo de 73,3 % (siendo culturalmente relevante el índice superior al 20 %). Sin embargo, aunque comparten igual valor porcentual, la eficacia experimental observada, empleando el modelo helmíntico de *S. stercoralis*, mostró resultados muy diferentes para ambas especies bajo las condiciones ensayadas:

Tabla 1. *Reseña comparativa de eficacia antihelmíntica para las dos especies botánicas evaluadas con igual NUS para parasitosis intestinales (NUSp) en la comunidad de Mendoza, Municipio Acevedo, Estado Miranda*

Imagen de la planta	Nombre común	NUSp ^(*)	Nombre científico	Eficacia antihelmíntica (patrón de movilidad/ <i>S. stercoralis</i>)
	Curía	73,3 %	<i>Justicia pectoralis</i> Jacq.	Se comprobó eficacia antihelmíntica para las concentraciones media y alta ensayadas, según protocolo descrito. Importante relación de hallazgos experimentales con el conocimiento etnomédico local.
	Fregosa	73,3 %	<i>Capraria biflora</i> L.	No se demostró eficacia antihelmíntica en las condiciones ensayadas. Ninguna de las concentraciones mostró diferencias del control negativo. El resultado no desestima el uso etnomédico. (Se ha documentado para <i>C. biflora</i> efectos antiinflamatorios y antioxidantes e inmunoestimulantes).

(*) El resultado del NUS para parasitosis intestinales NUSp se reporta en porcentaje, siendo 20 % el valor significativo mínimo.

Fuente: Mijares *et al.* (2010)

A nivel cultural, el uso tradicional de plantas está enmarcado en un modelo explicativo local, que configura el diagnóstico, la evolución, los riesgos y la terapéutica de enfermedades como las parasitosis intestinales. Resulta valioso en esta experiencia contrastar los hallazgos experimentales obtenidos en laboratorio, para fortalecer el diálogo entre los saberes biomédicos y etnomédicos en pro de la salud pública. El conocimiento etnobotánico, que revela la conexión cultura-plantas, no solo en el reconocimiento de las distintas especies botánicas que integran las farmacopeas locales, sino en el acceso a formas peculiares de preparación y aplicación de medicinas tradicionales elaboradas a partir de plantas, pueden guiar con mayor asertividad los diseños experimentales que se evidencian en el laboratorio. El NUS como criterio o indicador de éxito terapéutico percibido (para valores superiores al 20 %) es una guía valiosa para la escogencia primaria de las muestras vegetales a ser ensayadas, basada en experiencia de la esfera popular que las utiliza. Sin embargo, esa selección no representa en sí misma una garantía de eficacia experimental. (Bermúdez, 2007; Organización Mundial de la Salud, 2013; Germosén-Robineau, 2014).

Las fitoterapias dentro de los entornos culturales son recursos vigentes en la atención primaria de salud, y es de gran importancia contextualizar los resultados experimentales de plantas ensayadas para ejemplos como las helmintiasis. No siempre es posible hallar la concordancia directa entre los hallazgos experimentales empleando recursos botánicos y el conocimiento etnomédico, en el que se fundamenta su uso cultural terapéutico (incluso con NUS altos). Sin embargo, esta no es una razón para desestimar su uso tradicional (Bermúdez, 2007). En este sentido, es valioso destacar que plantas como *C. biflora*, cuya eficacia no fue demostrada experimentalmente sobre el modelo helmíntico seleccionado, según lo documentado bibliográficamente para su actividad biológica, esta especie reporta interesantes hallazgos de su propiedad antiinflamatoria y analgésica que dan respuesta al alivio sintomatológico de la enfermedad o en la estimulación del sistema inmunológico del paciente, lo que puede conllevar a una eficacia indirecta, que mitigue la patogenicidad de parásitos (Germosén-Robineau, 2014). Es decir, el extracto acuoso de *C. biflora* no presentó efecto significativo sobre el patrón de movilidad larvaria del *S. stercoralis*, por lo cual la asociación por parte de la población y su uso consuetudinario no pareciera estar vinculada a una acción directa sobre el helminto en las condiciones experimentales descritas. Se ha descrito su propiedad antimicrobiana (Franco León, 2012), que deja la interrogante si los efectos de esta especie puedan orientarse hacia parásitos no helmintos (protozoarios gastrointestinales) u otros agentes causales de trastornos

como diarreas, que no necesariamente sean ocasionadas por parásitos. Además, para el caso particular de la *C. biflora*, considerando el valor reportado de toxicidad límite (dosis oral 2 g Kg^{-1}) (Loy *et al.*, 2003), no se descarta un posible efecto sobre la movilidad larvaria del nematodo a concentraciones superiores a las ensayadas en este estudio ($>1,4 \text{ mg/ml}$); pero sin duda, las propiedades antiinflamatorias y analgésicas, ampliamente reportadas en la literatura para esta especie botánica (Carvalho de Vasconcellos *et al.*, 2005; Carvalho de Vasconcellos *et al.*, 2007; Cordero-Maldonado, 2013; Mendonça de Aquino *et al.*, 2006; Vicet-Muro, 2009), abren un marco de comprensión para su alto NUSp (73,3 %) en la comunidad de Mendoza del municipio Acevedo del estado Miranda, que puede ser enfocado en el soporte y alivio sintomatológico de la enfermedad. Además, se ha descrito para esta planta un potente potencial antioxidante, que conlleva a una propiedad inmunoestimulante (Carvalho de Vasconcellos *et al.*, 2010), lo cual puede favorecer la respuesta inmunológica de personas con parasitosis intestinales, en cuanto al control y atenuación de mecanismos de patogenicidad asociados al cuadro.

Es reconocido que la patología general y el síndrome descrito en las parasitosis intestinales ocasiona cambios tisulares muy variados, que se modifican según la duración del cuadro clínico y de su evolución. La mayoría de las lesiones que pueden presentarse son la necrosis, las infiltraciones, los trastornos circulatorios y la inflamación. Dentro de los trastornos circulatorios se puede apreciar el edema, que comprende uno de los signos más importantes que derivan en dolor e inflamación como consecuencia clínica directa (Behnke *et al.*, 1992).

Otro aspecto valioso a considerar es el dilema entre la eliminación de los agentes patógenos como respuesta terapéutica o la optimización de las respuestas regulatorias que controlan el proceso patológico en las infecciones crónicas por nematodos, comunes en zonas hiperendémicas (Behnke *et al.*, 1992). Lo anterior pudiera relacionarse con la etnofisiopatología descrita por la comunidad de Mendoza, que plantea el control de los parásitos cuando se encuentran dentro de lo que denominan “bolsas”, lo que implicaría menor daño. Para la población, las plantas de uso medicinal, vinculado al modelo explicativo de la enfermedad, justamente ayudarían a esta acción de control, más que a la eliminación del agente patógeno (Mijares Palacios, 2018). Se trata de mecanismos de modulación de respuestas inmunoproliféricas que atenúan las manifestaciones sintomatológicas de la enfermedad fundamental (Behnke *et al.*, 1992).

Para el caso de *J. pectoralis* la literatura también revela varias investigaciones que sustentan sus propiedades como antiinflamatorio, antioxidante y analgésico en esa especie vegetal (Leal *et al.*, 2000; Moreira Leal *et al.*, 2017). Los hallazgos experimentales de concordancia más explícita con el uso tradicional se demostraron para la especie *J. pectoralis*. Cabe destacar que, en las comunidades del municipio Acevedo, esta es la única planta que se emplea (en decocciones o baños de asiento) como protocolo local para el tratamiento de casos complicados de crisis de parasitosis intestinales, además de servir para los casos crónicos no complicados, que son también atendidos con otras especies botánicas (Mijares *et al.*, 2010). Otro aspecto de gran relevancia, es que a esta especie se le ha documentado propiedades bacteriostáticas, citotóxicas y antimicrobianas en diferentes microorganismos (De Sousa Nunes *et al.*, 2018; Nogueira de Oliveira *et al.*, 2023), sin embargo, por primera vez en esta investigación se está reportando su efecto sobre un modelo helminto patógeno de significativa disminución del patrón de movilidad del nematodo *S. stercoralis*.

Algunos estudios que abordan plantas medicinales para el tratamiento de parasitosis intestinales, desde la perspectiva etnofarmacológica, basan sus datos en el acceso a revisiones sistemáticas actualizadas, para conocer diferentes modelos de eficacia diseñados para tal fin, que emplean tanto en helmintos como protozoarios (Vascondos-Santos *et al.*, 2022). Sin embargo, un aporte valioso del presente trabajo es la posibilidad de documentar e integrar tanto aspectos de la etnomedicina de las parasitosis intestinales de la comunidad afrovenezolana de Mendoza, como el diseño experimental de eficacia, al considerar dos plantas medicinales con alto valor cultural de uso y discutir de manera comparativa y contextualizada los hallazgos obtenidos.

Aunque la etnofarmacología reconoce la antigua práctica del uso medicinal de plantas, puede considerarse una disciplina relativamente nueva para el quehacer científico y, por lo tanto, requiere el diálogo de la práctica sistemática científica y el valioso conocimiento cultural, para garantizar la calidad, la seguridad y eficacia en el uso de las plantas medicinales, y así, aminorar los riesgos en la salud de las poblaciones que disponen de ellas. Solo desde el campo de las investigaciones interdisciplinarias, que conllevan a interpretaciones más amplias y representativas de los hallazgos experimentales, será posible una adecuada contextualización en los espacios culturales de uso (Aversí-Ferreira *et al.*, 2013; Jalil *et al.*, 2023). Una perspectiva integral en el enfoque etnofarmacológico permitiría establecer el vínculo entre el modelo explicativo de la enfermedad que configura culturalmente una

etnofisiopatología con opciones terapéuticas representadas en los recursos botánicos disponibles, y los diseños de protocolos de eficacia experimental. Entonces, es importante fomentar programas institucionales que contribuyan a reconocer y fortalecer el conocimiento etnobotánico como poderosa herramienta de atención primaria en salud, así como programas de vigilancia epidemiológica y profilaxis de parasitosis gastrointestinales en las comunidades afectadas, que involucren políticas representativas para la educación sanitaria a nivel cultural y regional.

Agradecimientos

Al Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico de la Universidad Central de Venezuela por el soporte financiero. A la sabiduría etnomédica de la gente de la comunidad de Mendoza, Estado Miranda, y en memoria de Cersalina Blanco, Domitila Pérez Osío, Juan Domínguez, Douglas Echenique y Rosa (Caca) Rodríguez. A los Licenciados en Bioanálisis: Carla Meneses, Manuel Teixeira y Dhamarys Esteves por su valiosa contribución experimental en la línea de investigación. A la Dra. Beth Díaz de la Unidad de Productos Naturales de la Facultad de Farmacia, Universidad Central de Venezuela (UCV), por su asesoría en el manejo de los extractos vegetales. A la Dra. Leonor Pocaterra, médico encargada de la consulta en la Cátedra de Parasitología de la Escuela de Medicina José María Vargas de la UCV, y al profesor Víctor Hugo Aguilar del Instituto de Geografía de la UCV por su asesoría estadística.

Referencias bibliográficas

- Aversi-Ferreira, T. A., Ribeiro, P., Da Silva, N. C., Dias Brandão, L., Almeida Grato, L. H., Nyamdavaa, E., Aversi-Ferreira, A., Nishijo, H., & Lima do Nascimento, G. N. (2013). Confrontation Between Ethnopharmacology and Scientific Results of the Herbal Medicaments from Brazil to be Applied in Primary Health Care. *Journal of Medicinal Plants Research*, 7(14), 845-856.
- Behnke, J.M., Barnard, C.J., & Wakelin, D. (1992). Understanding chronic nematode infections: evolutionary considerations, current hypotheses and the way forward. *International Journal for Parasitology*, 22(7), 861-907. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S002075199290046N>

- Bermúdez, A. (04-08 de marzo de 2007). *Etnobotánica*. [Módulo 1. Curso pre-jornadas de Fitoterapia Clínica]. VII Jornadas de Investigación y Aprovechamiento de Plantas Medicinales. Comisión Nacional para el Aprovechamiento de las Plantas Medicinales Universidad Central de Venezuela. Caracas, Venezuela.
- Carvalho de Vasconcellos, M., Moura, D., Rosa, R., Machado, M., Guecheva, T., Villela, I., Immich, B., Montenegro, R., Fonseca, A., Lemos, T., Moraes, M. E., Saffi, J., Costa-Lotufo, L. V., Moraes, M., & Henriques, J. (2010). Evaluation of the Cytotoxic and antimutagenic effects of biflorin, an Antitumor 1,4 *o*-Naphthoquinone Isolated from *Capraria biflora* L. *Archives of Toxicology*, 84, 799-810. <http://dx.doi.org/10.1007/s00204-010-0567-z>
- Carvalho de Vasconcellos, M., Pereira Bezerra, D., Marques Fonseca, A., Pinho Pereira, M. R., Gomes Lemos, T. L., Loiola Pessoa, O. D., De Moraes, M. O., Negreiros Nunes Alves, A. P., & Costa-Lotufo, L. V. (2007). Antitumor activity of biflorin, an *O*-naphthoquinone isolate from *Capraria biflora*. *Biological and Pharmaceutical Bulletin*, 30(8), 1416-1421. <http://dx.doi.org/10.1248/bpb.30.1416>
- Delens, M., Orsini, G. y Tillett, S. (Eds.) (2000). *Cuadernos de Fitoterapia Clínica* (Afecciones respiratorias y digestivas). Comisión Nacional para el Aprovechamiento de Plantas Medicinales (Conaplamed).
- Cordero-Maldonado, M. L., Siverio-Mota, D., Vicet-Muro, L., Wilches-Arizábal, I. M., Esguerra, C. V., de Witte, P. A., & Crawford, A. D. (2013). Optimization and pharmacological validation of a leukocyte migration assay in zebrafish larvae for the rapid in vivo bioactivity analysis of anti-inflammatory secondary metabolites. *PLoS One*, 8(10), e75404. <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0075404>
- De Sousa Nunes, T. R., Ferraz Cordeiro, M., Gomes Beserra, F., Landim de Souza, M., Viturino da Silva, W. A., Assunção Ferreira, M. R., Lira Soares, L. A., Costa-Junior, S. D., Ferro Cavalcanti, I. M., Da Rocha Pitta, M. G., Da Rocha Pitta, I., & Barreto de Melo Rêgo, M. J. (2018). Organic Extract of *Justicia pectoralis* Jacq. Leaf Inhibits Interferon-secretion and Has Bacteriostatic Activity Against *Acinetobacter Baumannii* and *Klebsiella pneumoniae*. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*. <https://doi.org/10.1155/2018/5762368>
- Franco León, M. A. (2012). *Evaluación fitoquímica, actividad antifúngica y antibacteriana de extractos de Capraria Biflora L. (Scrophulariaceae) de la localidad de Guaranache. Cumaná, estado Sucre* [tesis de grado, Universidad de Oriente Núcleo Sucre].
- Germosén-Robineau, L. (Ed). (2014). *Farmacopea Vegetal Caribeña*. Centro de Investigación Científica de Yucatán. <https://bvearmb.do/handle/123456789/3773>

- Gurib-Fakim, A. (2006). Medicinal Plants: Traditions of Yesterday and Drugs of Tomorrow. *Molecular Aspects of Medicine*, 27(1), 1-93. <https://doi.org/10.1016/j.mam.2005.07.008>
- Jalil, B., Schultz, F., & Heinrich, M. (2023). Where to Begin? The Best Publications for Newcomers to Ethnopharmacology. *Frontiers in Pharmacology*, 14. <https://doi.org/10.3389/fphar.2023.1141502>
- Hersch-Martínez, P. (2002) La Doble Subordinación de la Etnobotánica Latinoamericana en el descubrimiento y desarrollo de medicamentos: Algunas perspectivas. *Etnobiología*, 2(1), 103-119. <https://revistaetnobiologia.mx/index.php/etno/article/view/50>
- Khafagi, I. K., & Dewedar, A. (2000). The efficiency of random versus etno-directed research in the evaluation of Sinai medicinal plants for bioactive compounds. *Journal of Ethnopharmacology*, 71(3), 365-376. [https://doi.org/10.1016/s0378-8741\(00\)00164-1](https://doi.org/10.1016/s0378-8741(00)00164-1)
- Koga, K., Kasuya, S., Khamboonruang, C., Sukhavat, K., Leda, M., Takatsuka, N., Kita, K., & Ohtomo, H. (1991). A Modified Agar Plate Method for Detection of *Strongyloides stercoralis*. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 45(4), 518-521. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.1991.45.518>
- Leal, L., Ferreira, A., Becerra, G., Matos, F., & Viana, G. (2000). Antinociceptive, Anti-inflammatory and bronchodilator activities of brazilian medicinal plants containing coumarin: A Comparative Study. *Journal of Ethnopharmacology*, 70(2), 151-159. [https://doi.org/10.1016/s0378-8741\(99\)00165-8](https://doi.org/10.1016/s0378-8741(99)00165-8)
- Loy, S., Vicet, L., López A., Lorenzo, G., Reinoso, A., & Narku, S. (2003). Anti-inflammatory effects of an aqueous extract of *Capraria biflora* L. *Acta Farmacéutica Bonaerense*, 22(1), 53-56. http://www.latamjpharm.org/trabajos/22/1/LAJOP_22_1_2_1_E926CX42FM.pdf
- Montenegro, R. C., Militão, G. C., Fonseca, A. M., Pessoa, O. D., Lemos T. L., Pessoa, C., Moraes, M. O., & Costa-Lotufo L. V. (2005). Bioactivity of Biflorin, a Typical *o*-Naphthoquinone Isolated from *Capraria biflora* L. *Zeitschrift für Naturforschung*, 60(5), 394-398. <http://dx.doi.org/10.1515/znc-2005-5-605>
- Marcus, D. (2010). Traditional Medicine: A global perspective. *Bulletin of the World Health Organization*, 88(12). <https://iris.who.int/handle/10665/270829>
- Mendonça de Aquino, T., Sampaio de Andrade Lima, C., Albuquerque, U., & Amorim E. L. (2006). *Capraria biflora* L. (Scrophulariaceae): uma revisão. *Acta Farmacéutica Bonaerense*, 25(3), 460-467. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/6864>
- Mendonça de Aquino, T. (2003). *Caracterización farmacognóstica de la Capraria biflora. Estudio biológico y físico-químico de sus metabolitos secundarios* [Trabajo de ascenso para el grado de Maestro en Ciencias Farmacéuticas, Universidad Federal de Pernambuco]. <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/3421>

- Mijares G, Meneses C. y Teixeira, M. (2010). Etnofarmacología de las helmintiasis en la comunidad de Mendoza, Municipio Acevedo, Estado Miranda, Venezuela. En M. L., Pochettino, A. Ladio y P. Arenas (Eds.) *Tradiciones y transformaciones en etnobotánica* (pp. 244-249). Programa Iberoamericano Ciencia y Tecnología para el Desarrollo.
- Mijares Palacios, G. E. (2018). La etnomedicina en Mendoza: el sistema de conocimiento médico de un pueblo afrovenezolano. *Boletín Antropológico*, 36(95), 145-164. <https://www.redalyc.org/jatsRepo/712/71256133007/html/index.html>
- Moreira Leal, L. K., Holanda Silva, A. y De Barros Viana, G. S. (2017). *Justicia pectoralis*, a Coumarin Medicinal Plant Have Potential for the Development of Antiasthmatic Drugs? *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 27(6), 794-802. <https://doi.org/10.1016/j.bjp.2017.09.005>
- Nogueira de Oliveira, L. M., Rocha Bastos, M. D. S., Silva de Lima, A. C., Teixeira de Figueiredo, E. A., Braga Dias, F. G., Ribeiro da Silva, L. M., Benevides, S. D., Vasconcelos Ribeiro, P. R., & De Sousa Sabino, L. B. (2023). Chemical Characterization, Cytotoxicity, Antimicrobial and Antioxidant Potential of *Justicia pectoralis* Jacq and *Croton jacobinensis* Baill extracts. *Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences*, 59. <http://dx.doi.org/10.1590/s2175-97902023e21224>
- Organización Mundial de la Salud. (2013). *Estrategia de la OMS sobre medicina tradicional 2014-2023*. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/95008>
- Remigio Montero, A., Vega Huratdo, Y., Piloto Ferrer, J. y Rodríguez Chanfrau, J. (2008). Genotoxicidad de *Justicia pectoralis* Jacq. (tilo). *Revista Cubana de Plantas Medicinales*, 13(2). <https://www.scienceopen.com/document?vid=0f45d2cc-9778-4c2a-b6a4-b32527dfefd3>
- Urdaneta-Laffita, I., Padró-Rodríguez, L., Tur-Naranjo, E., & Nápoles-Garzón, I. (2021). Etnofarmacología de plantas medicinales con efectos sedantes en la comunidad Songo, Santiago de Cuba. *Orange Journal*, 3(6), 4-13. <https://dx.doi.org/10.46502/issn.2710-995X/2021.6.01>
- Vasco-dos-Santos, D. R., Vieira dos Santos J., Gomes de Andrade, M. J., Nunes Lima, L., Martins de Andrade, W., Dos Santos Nunes, E., Dias Lima, A., & Vannier-Santos, M. A. (2022). Plants and Intestinal Parasitosis: A Review on Ethnopharmacological Use by the Kantaruré-Batida Indigenous Community of Brazil. *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas*, 21(3), 268-308. <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1396848>
- Vicet-Muro, L. (2009). *Contribución a la farmacología antiinflamatoria de Capraria biflora L* [tesis de doctorado, Universidad de Ciencias Médicas de La Habana]. <https://tesis.sld.cu/index.php?P=FullRecord&ID=161>