

## Elaboración y caracterización fisicoquímica de preparados hidroalcohólicos de *Justicia secunda* Vahl. (yerba de la sangre)

Preparation and physicochemical characterization of hydroalcoholic extracts of *Justicia secunda* Vahl. (blood root)

Yaumara María León Ávila<sup>1\*</sup> <https://orcid.org/0000-0002-7072-072X>

Annalie Bautista Ramírez<sup>2</sup> <https://orcid.org/0000-0002-9591-5910>

Maidys Martín Peña<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0001-6086-9849>

Yaidelin Álvarez Granado<sup>2</sup> <https://orcid.org/0000-0001-8620-4140>

<sup>1</sup>Universidad de Ciencias Médicas “Dr. Faustino Pérez Hernández”. Sancti Spiritus, Cuba.

<sup>2</sup>Empresa Provincial de Farmacia y Ópticas, Laboratorio Provincial de Producción de Medicamentos Naturales. Sancti Spiritus, Cuba.

\*Autor para la correspondencia: [yaumaraleon@infomed.sld.cu](mailto:yaumaraleon@infomed.sld.cu)

### RESUMEN

**Introducción:** La *Justicia secunda* Vahl. (Acanthaceae) es una planta conocida en Cuba como yerba de la sangre. Con ella se elabora un remedio de uso popular muy efectivo para los dolores osteomioarticulares. También se le atribuyen propiedades antidiarreicas, antianémicas, antiurolitiasicas, hipoglucemiantes, antisépticas, sedantes, antiinflamatorias, uricosúricas, entre otras.

**Objetivo:** Caracterizar los preparados hidroalcohólicos de esta planta para futuras formulaciones de fitofármacos.

**Métodos:** La droga se secó una parte al sol y el resto, a la sombra. Se fragmentó de forma manual y con este polvo se preparó un extracto fluido. A partir de este último se elaboró por dilución tinturas al 5, 10 y 15 %. A todos los preparados se les realizó una caracterización fisicoquímica.

**Resultados:** El método de secado óptimo fue al sol. La descripción fisicoquímica en cuanto a características organolépticas, índice de refracción, sólidos totales, pH, densidad relativa y análisis capilar de los preparados permitió establecer los parámetros estándar acordes al método utilizado para su preparación.

**Conclusiones:** Se obtuvieron y se caracterizaron preparaciones hidroalcohólicas de la planta *Justicia secunda* con posibilidades de ser utilizadas en estudios preclínicos que demuestren sus potencialidades terapéuticas y formular nuevos fitofármacos.

**Palabras clave:** *Justicia secunda* Vahl.; caracterización fisicoquímica; preparados hidroalcohólicos.

## ABSTRACT

**Introduction:** *Justicia secunda* Vahl. (Acanthaceae) is a plant species known by some people in Cuba as “blood root”. This plant is used to prepare a folk remedy which is very effective against osteoarticular pain. The plant is attributed antidiarrheal, antianemic, antiurolithiasic, hypoglycemic, antiseptic, sedative, anti-inflammatory and uricosuric properties, among others.

**Objective:** Characterize hydroalcoholic extracts of this plant with a view to future phytomedicine formulations.

**Methods:** A part of the drug was dried in the sun, and the rest in the shade. The drug was fragmented manually, and the powder obtained was used to prepare a fluid extract. The latter was then used to make 5, 10 and 15% tinctures by dilution. All preparations underwent physicochemical characterization.

**Results:** The optimal drying method was in the sun. Physicochemical description in terms of organoleptic characteristics, refraction index, total solids, pH, relative density and capillary analysis of the preparations led to the establishment of standard parameters in keeping with the method used.

**Conclusions:** Hydroalcoholic extracts of the plant species *Justicia secunda* were obtained and characterized. These preparations may be used in preclinical studies aimed at demonstrating their therapeutic potential and to formulate new phytomedicines.

**Keywords:** *Justicia secunda* Vahl.; physicochemical characterization; hydroalcoholic preparations.

Recibido: 06/08/2020

Aprobado: 04/01/2022

## Introducción

En Cuba existe una planta conocida por algunos como yerba de la sangre. Se utiliza para elaborar un remedio de uso popular muy efectivo para los dolores osteomioarticulares. Su nombre científico es *Justicia secunda* Vahl. y pertenece a la familia Acanthaceae. No aparece registrada en la literatura florística referencial cubana, lo que evidencia que es una especie exótica invasora con cualidades de establecimiento persistente y agresivo tras el cultivo.<sup>(1)</sup>

Es conocida popularmente también como diantera, sangre de Cristo, tapón, árnica, chicota, yerba tosferina, tilo mexicano, insulina, entre otros. La utilización medicinal popular referenciada en la literatura consultada plantea que se emplea para el tratamiento de la hipertensión arterial, la litiasis renal, la sepsis urinaria, las enfermedades de la próstata y los miomas en el útero. A su vez, se emplea para controlar los niveles de ácido úrico en sangre, para trastornos glicémicos, para calmar el escozor provocado por picaduras de insectos, sarpullido o varicela. También se emplea como tratamiento para diversos tipos de anemia, en baños y bebidas contra la mordedura de las serpientes, como expectorante, como sedante nervioso y son conocidas sus propiedades antiparasitarias, antibacterianas, antifúngicas, antiinflamatorias, cicatrizante y hemostáticas.<sup>(2,3,4,5,6,7)</sup>

Las poblaciones rurales de Ecuador, al igual que en otros países latinoamericanos, cosechan las hojas, las que utilizan en forma de infusión, que al ser hervidas, se tornan de una coloración rosada a rojiza. Este arbusto es de crecimiento rápido y puede ser sembrado por multiplicación vegetativa.<sup>(1,8)</sup>

Se cultiva con fines medicinales y ornamentales en varios puntos del país. En una indagación más cercana en la provincia Sancti Spíritus, realizada por *García Lahera y León Ávila*<sup>(1)</sup> se encontró que se le atribúan propiedades antidiarreicas, analgésicas, antiinflamatorias, anestésicas, cicatrizantes, antimicóticas, anticatarrales y sedantes, así como para la prevención y el tratamiento de afecciones prostáticas.

Aquellos extractos de plantas que presentan sustancias como flavonoides, polifenoles y tocoferol con capacidad antioxidante, en muchas ocasiones a su vez presentan efecto antiinflamatorio. Esto se debe a la relación que existe entre las especies reactivas del oxígeno y el nitrógeno (que provocan estrés oxidativo) con las enfermedades inflamatorias. *Samuel*<sup>(7)</sup> demostró en modelos animales que extractos metanólicos de esta planta tienen propiedades antinociceptivas, antiinflamatorias y antioxidantes, y sugiere que sus resultados son la base para el desarrollo de posteriores estudios.

Como resultado de estudios farmacognósticos realizados por *Zambrano Mora*<sup>(8)</sup> y *Benavides*<sup>(9)</sup> se pudo determinar de forma preliminar la presencia en el extracto de resinas, saponinas, triterpenos y/o esteroides, alcaloides, fenoles, taninos, flavonoides, aminoácidos libres, azúcares reductores y cumarinas como los principales metabolitos presentes en la planta.

En la literatura cubana y extranjera consultada no encontramos que exista algún fitofármaco como producto terminado a partir de esta planta, a pesar de su amplia utilización popular y sus ensayos fitoquímicos y preclínicos referenciados. No obstante, en Colombia las hojas son la parte de la planta más usada con las que preparan infusiones y decocciones, pero también se usa como cataplasma para heridas.<sup>(10)</sup>

En nuestro país muchas veces existen dificultades con la garantía de material vegetal para elaborar las formulaciones a establecidas en nuestro Formulario Nacional. Esta planta, al ser exótica, carece de enemigos naturales y tiene muy buena adaptación al medio, lo que garantiza un cultivo fácil y con altos rendimientos.<sup>(1)</sup>

Por las razones antes expuestas nos propusimos mediante este estudio caracterizar los preparados hidroalcohólicos de esta planta para futuras formulaciones de fitofármacos.

## Métodos

### Identificación botánica, recolección y procesamiento

Se recolectaron las hojas de forma manual en horas de la mañana. El MSc. Julio Pavel García Lahera, especialista del Jardín Botánico de Sancti Spíritus realizó la identificación. Las muestras testigo están depositadas en el herbario de este centro, con número de entrada 4148

y en el herbario del Jardín Botánico Nacional (HAJB) con igual número. También fue colocada una muestra en el Herbario del Instituto de Ecología y Sistemática (HAC).

### **Secado<sup>(11)</sup>**

El material vegetal se dividió en dos partes para determinar cuál sería el método de secado más adecuado procediendo de la siguiente manera:

-Al sol. Una parte del follaje se colocó en una malla plástica suspendido expuesto al sol. Durante el atardecer se retiraba y se preservaba de la humedad.

-Calor seco. Otra parte se colocó en una estufa a 40 °C hasta obtener un peso constante.

El secado al sol se realizó durante 2 días y medios, mientras que en la estufa fue de 5 días.

### **Determinación de humedad:**

La humedad se determinó por el método gravimétrico para lo cual se pesó en una balanza digital 2 g de la droga en un pesafiltro. Se colocó en la estufa durante 3 h a una temperatura de 100 °C. Luego en una desecadora se enfrió y se pesó. Se volvió a colocar en la estufa bajo las condiciones anteriores y se repitió el mismo proceso hasta que coincidieron dos pesadas.<sup>(12)</sup>

### **Determinación de cenizas totales**

Se llevó a cabo por un método gravimétrico, para lo cual se tomó una muestra de 2 g pesado en una balanza técnica digital. Luego se colocó en un horno mufla a una temperatura entre 700-750 °C por 3 h. Una vez concluido se extrajo del equipo y se colocó en una desecadora, se enfrió y se pesó, repitiéndose este proceso hasta que coincidieron dos pesadas.<sup>(12,13)</sup>

### **Preparación del extracto fluido**

Se llevó a cabo por el método de Percolación fraccionada.<sup>(14)</sup> Se utilizó como menstruo alcohol etílico 50 °. Se pesaron 300 g de droga seca para obtener un volumen final de 300 ml de extracto fluido.

Se hicieron las siguientes determinaciones descritas en la Norma Ramal de Salud Pública 312<sup>(13)</sup>:

- Análisis organoléptico
- Índice de refracción
- Análisis capilar
- pH
- Sólidos totales
- Densidad relativa

### Preparación de tinturas

Se llevó a cabo por dilución simple de extracto fluido en alcohol etílico 50° hasta obtener tinturas de 5, 10 y 20 %.<sup>(15)</sup>

Se hicieron las siguientes determinaciones descritas en la Norma Ramal de Salud Pública 312.<sup>(13)</sup>:

- Análisis organoléptico.
- pH
- Sólidos totales
- Densidad relativa

### Resultados

La droga seca tuvo 12,85 % de humedad residual y 9,9 % de cenizas totales. Se obtuvo un volumen final de 300 ml de extracto fluido (Tabla 1).

**Tabla 1** - Caracterización fisicoquímica del extracto fluido

Parámetro	Extracto fluido
Análisis organoléptico	Color: pardo rojizo Apariencia: líquido opaco homogéneo Olor: característico a la planta
Índice de refracción	1,362
pH	7,79
Sólidos totales	6,8 %
Densidad relativa	0,977

En la Fig. 1 se muestra el análisis capilar realizado a la planta.



Color: vivamente coloreado; Altura: 7cm (mediana)

**Fig. 1** - Análisis capilar.

La franja es lineal y traslúcida lo que denota la presencia de resinas o aceites esenciales y grasas. La subfranja es de color naranja claro y es ancha. La banda es ancha, vivamente coloreada. Está formada por 3 zonas, una verde oliva, verde oscuro y la otra amarilla. La subbanda es de color verde claro y ancha.

A la luz ultravioleta la franja es fluorescente con un color blanco. La subfranja es fluorescente con un color azul. La parte inferior toma un color pardo que no es visible a simple vista. La parte superior de la banda que a simple vista era verde olivo toma un color pardo con una fluorescencia naranja. La subbanda no tiene cambios de color.

Al exponerse a los vapores de NH<sub>3</sub> la parte inferior de la subbanda que era naranja clara toma un color amarillo y al retirar luego de unos minutos queda verde claro. La subbanda que tenía un color verde claro se oscurece y al retirar al cabo de unos minutos toma su color anterior (Tabla 2).

**Tabla 2** - Caracterización fisicoquímica de las tinturas

Parámetro	Tintura 5 %	Tintura 10 %	Tintura 20 %
Análisis organoléptico	Color: rojo vino claro Apariencia: líquido opaco homogéneo Olor: característico a la planta	Color: rojo vino oscuro Apariencia: líquido opaco homogéneo Olor: característico a la planta	Color: rojo vino oscuro Apariencia: líquido opaco homogéneo Olor: característico a la planta
pH	8,38	8,22	8,04
Sólidos totales (%)	0,4	0,7	1,3
Densidad relativa	0,937	0,937	0,935

## Discusión

Como resultado del secado se obtuvo una droga con 12,85 % de humedad residual, dentro de los límites permisibles (no menor de 8 % y no mayor de 15 %) y 9,9 % de cenizas totales tal como precisan *Cuéllar Cuéllar* y *Miranda Martínez*<sup>(12)</sup> en su Manual de prácticas de laboratorio, al igual que *Fullerton* y *Martin*<sup>(14)</sup> en la Duodécima Edición de Farmacia práctica de Remington.

*Osioma* y *Hamilton*<sup>(5)</sup> han preparado extractos de esta droga con solventes como el metanol, mientras que *Onoja* y otros<sup>(7)</sup> lo han hecho con éter dietílico, ambos por técnicas de maceración. En cambio, *Zambrano Mora*<sup>(8)</sup> ha utilizado el agua como solvente mediante una decocción, obteniendo en los 3 casos una composición fitoquímica similar.

El menstroo seleccionado en este caso fue el etanol diluido al 50 %. El vehículo etanólico utilizado nos pareció más funcional para darle continuidad al estudio y utilizarlo en la formulación de formas terminadas. Este vehículo permite la preservación del preparado y por tanto su estabilidad.

El método de percolación utilizado<sup>(14)</sup> lo consideramos más eficiente y práctico que el establecido por la Norma Ramal de Salud Pública para la preparación de extractos fluidos y tinturas de origen vegetal,<sup>(16)</sup> ya que al extrapolar esta preparación a escala de planta producción el procedimiento planteado por la norma es más engorroso y precisa de equipamiento costoso para destilar y aplicación de calor para concentrar lo que puede alterar los metabolitos termolábiles de la droga.

Este trabajo nos permitió definir como óptimo el método de secado al sol para la *J. secunda*, así como para elaborar y caracterizar un extracto fluido de la misma con tinturas al 5, 10 y 15 % que pueden ser utilizados para el diseño de formulaciones. Sería muy útil para estandarizar y garantizar la reproducción de los resultados que se alcancen en futuras investigaciones preclínicas que demuestren potencialidades terapéuticas de esta planta.

## Referencias bibliográficas

1. García Lahera JP, León Ávila YM. Notas sobre la presencia de *Justicia secunda* (Acanthaceae) en Cuba. Rev Info Cienc. 2013 [acceso: 20/11/2019];17(2):1-12. Disponible en: <http://www.infocienciass.cu/index.php/infociencia/article/view/820/715>

2. Herrera Mata H, Rosas Romero A, Crescente O. Biological activity of sanguinaria (*Justicia secunda*) extracts. *Pharma Biolog.* 2002 [acceso: 20/11/2019];40(3):206-212. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/loi/iphb20>.  
<https://doi.org/10.1076/phbi.40.3.206.5826>
3. García Soto BA, Patiño Sumba CM. Análisis del comportamiento de los parámetros bioquímicos en pacientes diabéticos tipo II, que consumen la infusión de *Justicia secunda* (planta de insulina) como coadyuvante en su terapia y que integran el club de diabéticos del cantón Palestina Guayas. [Tesis de grado]. Ecuador: Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias Químicas; 2015. [acceso: 20/11/2019]. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/8994/1/BCIEQ-T-0128%20Garc%3ADa%20Soto%20Beatr%3ADz%20Adriana%3B%20Pati%3B1o%20Sumba%20Carmen%20Maritza.pdf>
4. Theiler BA, Istvanits S, Zehl M, Marcourt L, Urban E, Espinosa Caisa O. HPTLC bioautography guided isolation of  $\alpha$ -Glucosidase inhibiting compounds from *Justicia secunda* Vahl. (Acanthaceae). *Phytochem.* 2017 [acceso: 20/11/2019];28:87-92. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/311348632\\_HPTLC\\_Bioautography\\_Guided\\_Isolation\\_of\\_a-Glucosidase\\_Inhibiting\\_Compounds\\_from\\_Justicia\\_secunda\\_Vahl.\\_Acanthaceae](https://www.researchgate.net/publication/311348632_HPTLC_Bioautography_Guided_Isolation_of_a-Glucosidase_Inhibiting_Compounds_from_Justicia_secunda_Vahl._Acanthaceae)
5. Osioma E, Hamilton Amachree A. Comparative study on the phytochemical and in vitro antioxidant properties of methanolic leaf extract of *Justicia secunda* Valh. *Niger J Sci Environ.* 2017 [acceso: 02/10/2019];15(1). Disponible en: <http://www.universityjournals.org/journal/NJSE/article-full-text-pdf/82C5053B14>
6. Franco Tamayo J, Mesa Vanegas A, Ocampo Jiménez O, Monsalve Fonegra Z. Efecto antiurolitiásico de extractos de *Justicia secunda* Valh en modelo experimental *in vitro*. En: III Congreso Colombiano de Bioquímica y Biología molecular en Universidad de Antioquia, Colombia, 2018. [acceso: 20/11/2019]. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/329020473\\_Efecto\\_antiurolitiasico\\_de\\_extractos\\_de\\_Justicia\\_secunda\\_Valh\\_Singamochila\\_en\\_un\\_modelo\\_experimental\\_in\\_vitro?enrichId=rgreq-7f53ed281e924d64b907f5e5e37db1e5-XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdlOzMyOTAyMDQ3MztBUzo2OTQwNjgzNTkyMDQ4NjRAMTU0MjQ5MDIwMDM1OQ%3D%3D&el=1\\_x\\_2&esc=publicationCoverPdf](https://www.researchgate.net/publication/329020473_Efecto_antiurolitiasico_de_extractos_de_Justicia_secunda_Valh_Singamochila_en_un_modelo_experimental_in_vitro?enrichId=rgreq-7f53ed281e924d64b907f5e5e37db1e5-XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdlOzMyOTAyMDQ3MztBUzo2OTQwNjgzNTkyMDQ4NjRAMTU0MjQ5MDIwMDM1OQ%3D%3D&el=1_x_2&esc=publicationCoverPdf)

7. Onoja SO, Ezeja MI, Omeh YN, Onwukwe BC. Antioxidant, antiinflammatory and antinociceptive activities of methanolic extract of *Justicia secunda* Vahl. leaf. *Alexand J Med*. 2017;53:207-13. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajme.2016.06.001>
8. Zambrano Mora P, Bustamante Pesantes KE. Caracterización y estudio fitoquímico de *Justicia secunda* Valh. *Rev Cubana Plant Med*. 2017 [acceso: 20/03/2019];22(1):1-8. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1028-47962017000100016&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-47962017000100016&lng=es)
9. Benavides E, Villán AL, Ríos E, Charry PA. Etnobotánica y aislamiento de metabolitos secundarios de *Justicia secunda* Vahl. (Acanthaceae) colectada en el Departamento del Quindío, Colombia. En: VI Congreso Latinoamericano de Plantas Medicinales, Universidad del Quindío, Trujillo, Perú, 2018. [acceso: 21/09/2019]. Disponible en: <http://solaplamed.org/wp-content/uploads/2019/03/MPC-2-1-3-2019-16-26-1.pdf>
10. Domínguez Aragón IM. *Justicia secunda* Valh. especie utilizada en la medicina indígena colombiana. [Tesis de Grado]. España: Universidad de Sevilla, Facultad de Farmacia; 2020. [acceso: 20/01/2021]. Disponible en: <https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/103953/DOMINGUEZ%20ARAGON%20ISABEL.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
11. Hernández Rodríguez AI. Guía de Investigación para el desarrollo de un fitomedicamento. La Habana: ECIMED; 2017 [acceso: 23/12/2019]. Disponible en: [http://docs.bvsalud.org/biblioref/2020/02/1050975/guia-metodologica-de-investigacion-para-el-desarrollo-de-un-fi\\_bkoyAgO.pdf](http://docs.bvsalud.org/biblioref/2020/02/1050975/guia-metodologica-de-investigacion-para-el-desarrollo-de-un-fi_bkoyAgO.pdf)
12. Cuéllar Cuéllar A, Miranda Martínez M. Manual de prácticas de laboratorio. Farmacognosia y productos naturales. La Habana: Félix Varela; 2014 [acceso: 15/12/2019]. Disponible en: <https://isbn.cloud/9789590717956/manual-de-practicas-de-laboratorio-farmacognosia-y-productos-naturales/>
13. MINSAP. NRSP 312. Medicamentos de origen vegetal. Extractos fluidos y tinturas. Métodos de ensayo. La Habana: MINSAP; 1992.
14. Fullerton E, Martin EW. 10ma. Ed. Farmacia práctica de Remington. México DF: UTEHA; 1953.
15. MINSAP. Formulario Nacional de fitofármacos y apifármacos. La Habana: ECIMED; 2017 [acceso: 20/11/2019]. Disponible en:

[http://www.bvs.sld.cu/libros\\_texto/fitofarmacos\\_formularios/formulario\\_fitofarmacos\\_%20completo.pdf](http://www.bvs.sld.cu/libros_texto/fitofarmacos_formularios/formulario_fitofarmacos_%20completo.pdf)

16. MINSAP. NRSP 311. Medicamentos de origen vegetal. Extractos fluidos y tinturas. Procesos tecnológicos. La Habana; MINSAP; 1992.

### **Conflicto de intereses**

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

### **Contribución de los autores**

*Conceptualización:* Yaumara M. León Ávila, Maidys Martín Peña.

*Curación de datos:* Yaumara M. León Ávila.

*Análisis formal:* Yaumara M. León Ávila, Annalie Bautista Ramírez.

*Adquisición de fondos:* Yaidelin Álvarez Granada.

*Investigación:* Yaumara M. León Ávila, Maidys Martín Peña.

*Metodología:* Maidys Martín Peña.

*Administración del proyecto:* Yaumara M. León Ávila.

*Recursos:* Annalie Bautista Ramírez.

*Supervisión:* Maidys Martín Peña.

*Validación:* Maidys Martín Peña.

*Visualización:* Maidys Martín Peña.

*Redacción del borrador original:* Yaumara M. León Ávila.

*Redacción, revisión y edición:* Yaumara M. León Ávila, Maidys Martín Peña.