

**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS
DEPARTAMENTO DE FARMACIA**

**Trabajo de Diploma en opción al título de
Licenciado en Ciencias Farmacéuticas**

Título

Estudio farmacognóstico de la hoja de
Bastardia viscosa (L.) Kunth (malva bruja)
(Malvaceae)

Autor

Leydis Hechavarría Guillén

Tutor

Dra.C. Ania Ochoa Pacheco (PT)

Asesor

Lic. Yaribey Guaspe Anglada

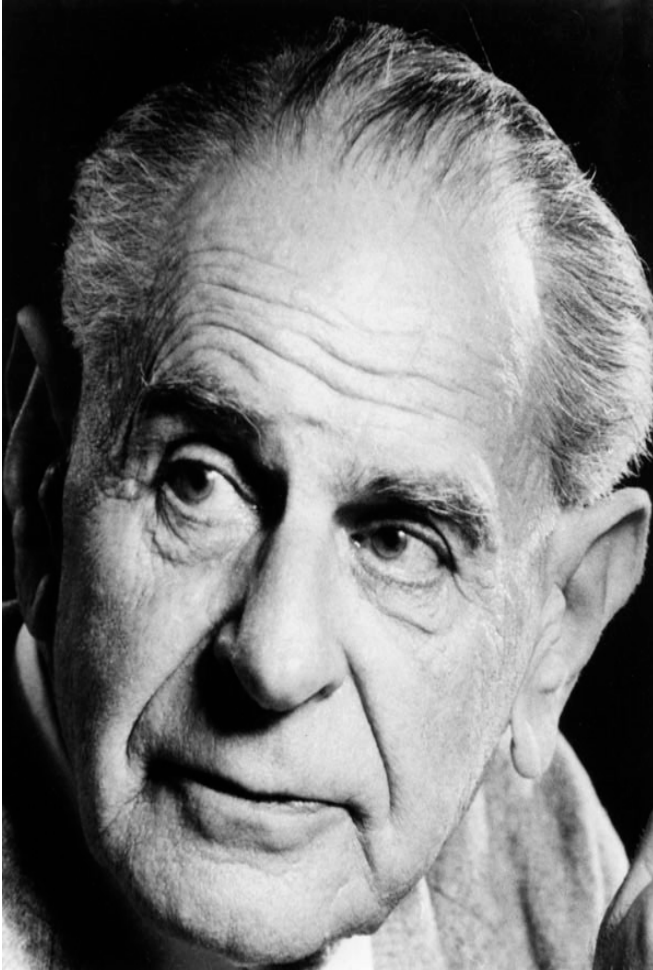
Santiago de Cuba

Curso: 2019-2020



Pensamiento





"Estar preparado es importante. Saber esperar lo es aún más; pero aprovechar el momento adecuado es la clave de la vida."

Arthur Schnitzler



Agradecimientos



AGRADECIMIENTOS

- ✓ *A dios, por darme la oportunidad de estar conmigo en cada paso que doy y por haber puesto en mi camino personas que me han servido de sostén y compañía a lo largo de estos cinco años de estudio.*
- ✓ *A mi madre, por la confianza, esfuerzo y admiración que ha tenido durante toda su vida, por su sacrificio para contribuir a mi formación personal, porque sujeto a ello pude seguir adelante y vencer todos aquellos obstáculos que se me han presentado.*
- ✓ *A mi familia por su constante apoyo cuando lo necesité para que pudiera alcanzar mi meta.*
- ✓ *A mi tutora Ania y asesora Yaribey por haber confiado en mí, para llevar a cabo el desarrollo de este trabajo. A ambas por su paciencia y dedicación.*
- ✓ *A mis compañeras de aula, que han sido las(o) mejores, por su compañía y apoyo durante los cinco años.*



Dedicataria



Dedicatoria

- ✓ *A mi mamá, por ser madre, compañera y amiga, por confiar en mí y darme seguridad, por hacerme comprender que siempre se puede llegar más lejos siempre y cuando te lo propongas acompañado de sacrificios.*
- ✓ *A mi abuela por sus or su preocupación y dedicación en todo momento.*



Resumen



RESUMEN

El uso tradicional de la hoja de *Bastardia viscosa* (L.) Kunth por la población de Santiago de Cuba para el tratamiento de los trastornos digestivos no posee evidencias científicas sobre la calidad físico-química de este órgano vegetal, por lo que en este trabajo se llevó a cabo su caracterización farmacognóstica preliminar. Se realizó un estudio de secado, la determinación de parámetros para la droga fresca y de la composición química cualitativa, de acuerdo a las metodologías establecidas en la Guía Metodológica para el estudio de secado, la Norma Ramal de Salud Pública 309 y el folleto de actividades prácticas de Farmacognosia y Química de los Productos Naturales. Los resultados arrojaron que el mejor método de secado es la variante a la sombra, los parámetros farmacognósticos que caracterizan de forma preliminar a la hoja son: color verde oscuro del haz y menos claro del envés, olor desagradable, alternada, ápice aguda a acuminada, base cordiforme, bordes del limbo serrulado, pubescente, palmatinervia, largo promedio del pecíolo $3,56 \pm 1,05$ cm, ancho y largo promedio $3,61 \pm 0,87$ y $4,42 \pm 1,17$ cm respectivamente, materia orgánica e inorgánica extraña de 0,001 y 0,024 % respectivamente, hojas ennegrecidas de 0,48 %, mayor porcentaje de sustancias solubles en etanol 50 % y la humedad residual dentro de los límites permisibles para drogas no oficiales ($13,2 \pm 0,34$ - $13,8 \pm 0,4$ %). Se identificó la presencia de alcaloides, triterpenos y esteroides, saponinas, flavonoides, azúcares reductores, fenoles y taninos, carbohidratos, aminoácidos libres y aminas en general.

Palabras claves: *Bastardia viscosa* (L.) Kunth, estudio farmacognóstico, calidad físico-química, estudio de secado.



Abstract



ABSTRACT

The traditional use of the *Bastardia viscosa* (L.) Kunth leaf by the population of Santiago de Cuba for the treatment of digestive disorders does not have scientific evidence on the physical-chemical quality of this plant organ, so in this work we carried out its preliminary pharmacognostic characterization. A drying study was carried out, determining the parameters for the fresh drug and the qualitative chemical composition, according to the methodologies established in the Methodological Guide for the Drying Study, the Public Health Branch Standard 309 and Pharmacognosy and Chemistry of Natural Products Practical Activities Booklet. The results showed that the best drying method is the shade variant, the preliminary pharmacognostic parameters that characterize the leaf are: dark green color of the beam and less light on the underside, unpleasant odor, alternate, acute to accumulated apex, cordiform base, serrated limb edges, pubescent, palmatinervia, petiole average length 3.56 ± 1.05 cm, average width and length 3.61 ± 0.87 and 4.42 ± 1.17 cm respectively, organic matter and strange inorganic of 0.001 and 0.024% respectively, blackened leaves of 0.48%, higher percentage of substances soluble in ethanol 50% and residual humidity within the permissible limits for unofficial drugs (13.2 ± 0.34 - $13.8 \pm 0.4\%$). The presence of alkaloids, triterpenes and steroids, saponins, flavonoids, reducing sugars, phenols and tannins, carbohydrates, free amino acids and amines in general were identified.

Key words: *Bastardia viscosa* (L.) Kunth, pharmacognostic study, physical-chemical quality, drying study.



Índice



INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	6
I.1. Familia Malvácea. Generalidades	6
I.1.1 Género <i>Bastardia</i> . Características generales.....	7
I.1.2 Antecedentes de estudios científicos con especies de la subfamilia Malvoideae y el género <i>Bastardia</i>	8
I.1.1.1 <i>Bastardia viscosa</i> (L.) Kunth.....	10
I.1.1.1.1. Descripción botánica.....	11
I.1.1.1.2. Hábitat y distribución	12
I.1.1.1.3 Composición química.....	12
I.1.1.1.4. Usos de la planta	12
I.1.1.1.5. Antecedentes de estudios científicos con la especie	13
I.2. Estudios Farmacognósticos. Generalidades, importancia y metodología.....	14
I.2.1. Métodos de secado. Descripción e importancia.....	17
I.2.2 Estudios Fitoquímicos. Generalidades	19
CAPÍTULO II. MATERIALES Y MÉTODOS	21
II.1 Características de la investigación	21
II.2 Recolección y procesamiento del material vegetal	21
II.3 Estudio Farmacognóstico.....	21
II.3.1 Estudio de secado.....	21
II.3.2 Determinación de parámetros farmacognósticos	25
II.4 Procesamiento de los resultados	26
CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	30
III.1 Recolección del material vegetal	30
III.2 Estudio Farmacognóstico.....	30
III.2.2 Determinación de parámetros farmacognósticos	37
III.2.2.1 Análisis macromorfológico.....	37
III.2.2.2 Análisis micromorfológico.....	38
III.2.2.3 Determinación de materia extraña y hojas ennegrecidas	38
Conclusiones	40
Recomendaciones	41
Referencias Bibliográficas	
Anexos	



Introducción



INTRODUCCIÓN

Las plantas medicinales desde épocas antiguas han sido la base para mejorar la calidad de vida de las personas a través de la cura de las diversas enfermedades. Las propiedades terapéuticas de estas han sido evidenciadas por la observación de los pueblos y propagadas de generación en generación, contribuyendo significativamente a su divulgación. Sin embargo, en muchos casos se desconocen científicamente los constituyentes bioactivos que contienen, los patrones de calidad de las drogas vegetales y sus extractos para aplicación farmacéutica; así como los mecanismos por los cuales ejercen la actividad biológica y su toxicidad, lo que no garantiza la eficacia y seguridad de la terapéutica tradicional.¹

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), el 80 % de la población mundial, lo que significa más de cuatro mil millones de personas, utilizan las plantas como principal remedio medicinal y es por ello que en la actualidad desempeñan un papel primordial en los sistemas de Medicina Natural y Tradicional de numerosos países.² En tal sentido, la OMS estableció importantes indicaciones metodológicas para la introducción de los medicamentos herbolarios en los sistemas de salud. Estas plantean que los productos de origen natural para uso terapéutico deben presentar estudios científicos que avalen sus propiedades medicinales, toxicidad y calidad farmacéutica.³

El archipiélago cubano posee una flora singular, con un estimado de entre 7000 y 7500 especies según varios autores, que lo ubica como el territorio insular más rico en especies vegetales a nivel mundial. Por otra parte, la flora cubana posee alrededor del 53 % de especies endémicas. Esta exclusividad no solo se encuentra en las cifras, sino también en la compleja formación geológica de la isla que ha propiciado el origen y la diversificación de numerosos géneros vegetales,⁴ muchos de los cuales no poseen estudios científicos.

En el año 1991, se inició en Cuba un Programa Nacional de Plantas Medicinales que incluía el uso científico de las especies medicinales conocidas y la elaboración de los fitofármacos por la industria farmacéutica, la determinación de los complejos fitoterapéuticos contenidos en las plantas de uso popular, sus efectos terapéuticos, los ensayos clínicos

imprescindibles y la generalización consecuente de los resultados más importantes. Se introdujo el saber tradicional en la atención primaria y dentro de ésta, en el sistema del médico de la familia.^{5,6}

En el año 1995, se estableció por el Ministerio de Salud Pública de Cuba (MINSAP), el Programa Nacional de Medicina Natural y Tradicional para estudiar las plantas medicinales más utilizadas por la población y evaluar con métodos científicos actuales, sus efectos farmacológicos y tóxicos. Esto ha permitido incorporar a la llamada medicina moderna los remedios medicinales tradicionales con verdadera efectividad y ganar prestigio en la práctica médica actual. Es prioritario investigar sobre la medicina tradicional con los recursos disponibles en el país para conseguir un aprovechamiento y uso con un respaldo científico sólido.⁷⁻⁹

En nuestro país, cada día se presta una mayor atención al estudio de las especies medicinales, debido a que una gran variedad usadas tradicionalmente con fines terapéuticos no poseen estudios científicos que sustenten su eficacia, calidad y seguridad. En consecuencia, investigaciones en el campo de la etnobotánica, farmacognosia, fitoquímica y la fitoterapia han tomado un gran auge tanto en la práctica de la medicina complementaria como en el ámbito académico, con vista a obtener los fundamentos científicos necesarios que garanticen el uso racional de las especies vegetales con fines terapéuticos.¹⁰

La determinación de los parámetros farmacognósticos constituye una garantía de que la materia prima proveniente de los campos de cultivos ha sido procesada adecuadamente,¹¹ así como la extracción, aislamiento e identificación de los constituyentes de las drogas vegetales, lo cual fundamenta en gran medida el uso de estas.¹² Entre sus objetivos se encuentra el análisis de la influencia que puede tener sobre las drogas vegetales las condiciones ecológico-geográficas, el método de secado, de almacenamiento, la edad y entre otras cuestiones, controlar la calidad de una droga desarrollando métodos de análisis y buscar alternativas terapéuticas que no siempre impliquen el principio activo aislado.¹³

La familia Malvaceae es empleada con fines medicinales por muchas comunidades. Esta reúne cerca de 250 géneros y 3929 especies distribuidas en las regiones templadas y cálidas de ambos hemisferios. Mayoritariamente se encuentran en Norte América, Centroamérica y Sudamérica (incluyendo Las Antillas). La subfamilia Malvoideae, por su parte, presenta aproximadamente 78 géneros y 1670 especies con distribución en los climas tropicales y templados.^{14,15} Dentro de esta subfamilia se encuentran plantas de gran importancia económica, especialmente *Gossypium hirsutum* (algodón), cultivado en países tropicales y subtropicales, tanto por su fibra textil, sus atributos medicinales y por el aceite comestible de sus semillas. Este aceite es empleado también en la fabricación de jabones, quedando como subproductos las tortas, como abono y para la alimentación del ganado; el linter, para la fabricación del algodón hidrófilo y en la industria de explosivos, bakenita, celuloide y seda artificial y la cascarilla, como base de explosivos, abonos y alimento de ganado.^{16,17} A esta familia pertenecen algunas especies ornamentales como *Alcea rosea* L. (malva real), *Malvaviscus penduliflorus* DC. (malvavisco) e *Hibiscus sabdariffa* L. (flor de Jamaica), esta última utilizada en la preparación de bebidas y en confitería.¹⁶ También *Tilia tomentosa* Moench (tilo plateado), cuyas flores poseen propiedades sedantes, *Theobroma cacao* L. (cacao), planta productora de bebidas y *Cola nitida* Shott & Endl. (cola), cuyos frutos se utilizan en la elaboración de bebidas refrescantes que bajo la denominación de cola son conocidas a nivel mundial y sus nueces se mastican por el efecto estimulante de los alcaloides cafeína, teobromina y otros.¹⁸ Los géneros: *Abelmoschus*, *Bastardia*, *Cienfuegosia*, *Hibiscus*, *Malachra*, *Pavonia*, *Sida*, *Thespesia* y *Urena* se utilizan en la medicina popular por sus propiedades terapéuticas.¹⁶ La subfamilia Malvoideae ha sido poco estudiada taxonómicamente, solo en Venezuela existen algunos reportes bibliográficos. El conocimiento de algunas especies se debe a recolecciones realizadas por exploradores botánicos nacionales y extranjeros, así como por escasos estudios o inventarios florísticos en diferentes regiones del país. En el estado de Sucre se han realizado algunos estudios florísticos, taxonómicos y etnobotánicos que han hecho referencia a la familia Malvaceae.^{19,20}

Dentro de esta subfamilia se encuentra la especie *Bastardia viscosa* (L.) Kunth, que pertenece a un género de fanerógamas con 21 especies. Es conocida como malva bruja o escoba de bruja, planta originaria de las zonas tropicales de América.²¹ En las revisiones bibliográficas realizadas no aparece ningún artículo científico sobre esta especie medicinal, solo en el libro Plantas Medicinales, Aromáticas o Venenosas de Cuba de Juan Tomás Roig y Mesa²² se informa sobre sus virtudes emolientes. No obstante, 87 encuestas etnofarmacológicas realizadas en el Reparto Rajayoga, el Distrito José Martí y el poblado de Siboney en Santiago de Cuba, lo que representa el 95,4 % de los encuestados, han evidenciado como principal uso para esta especie los trastornos digestivos, distribuidos en antidiarreico (57,8 %), para la vesícula (32,5 %) y el 9,6 % para dolores de estómago (Datos sin publicar, comunicación personal).

Teniendo en cuenta estos antecedentes, su amplio uso tradicional en Santiago de Cuba para los trastornos digestivos, la ausencia de información científica sobre esta especie vegetal y la necesidad de sustentar desde el punto científico la fitoterapéutica tradicional, se justifica el inicio de estudios científicos con la *Bastardia viscosa* (L.) Kunth, a través del cumplimiento de la Ruta Crítica²³ de investigación con plantas medicinales, respondiendo al siguiente problema científico.

Problema Científico: El uso tradicional de la hoja de *Bastardia viscosa* (L.) Kunth por la población de Santiago de Cuba para el tratamiento de los trastornos digestivos no posee evidencias científicas sobre la calidad físico-química de este órgano vegetal, ni de su eficacia y seguridad, lo que no permite sustentar la terapéutica etnomedicinal.

Hipótesis: El estudio farmacognóstico de las hojas de la especie medicinal *Bastardia viscosa* (L.) Kunth permitirá aportar las primeras evidencias sobre el patrón de calidad físico-químico de esta droga vegetal y su composición química, lo que contribuirá a sustentar su uso etnomedicinal y posible aplicación médico-farmacéutico.

Objetivo general: Caracterizar desde el punto de vista farmacognóstico la hoja de la especie vegetal *Bastardia viscosa* (L.) Kunth.

Objetivos específicos:

1. Establecer el mejor método de secado para la hoja de la especie.
2. Determinar parámetros farmacognósticos a la hoja fresca.
3. Determinar la composición química cualitativa de la hoja de la especie.



Capítulo I

Revisión Bibliográfica



CAPÍTULO I: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

I.1. Familia Malvaceae. Generalidades

Malvaceae, es una familia cosmopolita de plantas pertenecientes al orden de las Malvales. Incluye más de 250 géneros y alrededor de 4200 especies,²⁴ sobre todo en las regiones tropicales y subtropicales, pero con unos pocos géneros en zonas templadas (Figura 1). Es particularmente diversificada en Sudamérica con un centro secundario en México. También hay centros secundarios en África y Australia, pero ahí su diversificación es más bien a nivel de especies que de géneros. Reúne plantas herbáceas, leñosas, arbustos y raramente pequeños árboles.^{15, 25, 26}

A esta familia pertenecen varias plantas cultivadas, como *Gossypium hirsutum* L., algunas especies ornamentales como *Alcea rosea* L., *Malvaviscus penduliflorus* DC. e *Hibiscus sabdariffa* L., esta última utilizada en la preparación de bebidas y en confitería.^{15, 27}

Se reporta para la familia, desde el punto de vista químico, la presencia de proantocianidinas (cianidina y delfinidina), flavonoles (quercetina y kaemferol),²⁸ mucílagos, polisacáridos, polifenoles y látex.²⁹

Subfamilia Malvoideae

Dentro de esta familia se encuentra la subfamilia Malvoideae. Presenta aproximadamente 78 géneros y 1670 especies con distribución en climas tropicales y templados.¹⁵

Está representada en la flora venezolana por unos 30 géneros y alrededor de 120 especies. Constituida por árboles, arbustos o hierbas, con mucílagos, excepcionalmente con látex (*Thespesia* sp.), glabros hasta variadamente pubescentes a menudo con indumento integrado por diferentes tipos de pelos (estrellados, lepidotos). El tallo es fibroso y las hojas alternas, palmatinervias, enteras o variadamente divididas o lobuladas, con estípulas. Las flores son bisexuales (rara vez unisexuales), actinomorfas, solitarias o en inflorescencias. El cáliz con 5 sépalos unidos, rodeados en la base por un involucreo de brácteas connadas o libres formando un cálculo. La corola con 5 pétalos libres o connados basalmente y adnados al androceo. Los estambres son numerosos, monadelfos con los filamentos apicalmente libres; las anteras monotecas y reniformes extrorsas.



Figura 1: Distribución de las especies de la familia Malvácea

El polen es muricado. El fruto es una cápsula loculicida, el esquizocarpo separándose en mericarpos o indehiscente (capsiforme). Las semillas generalmente numerosas, algunas veces cubiertas con pelos y oleaginosas.^{14,15,30}

Entre los géneros que componen esta subfamilia se encuentran: *Abutilon*, *Allosidastrum*, *Anoda*, ***Bastardia***, *Cienfuegosia*, *Gossypium*, *Herissantia*, *Hibiscus*, *Malachra*, *Malvastrum*, *Malvaviscus*, *Pavonia*, *Peltaea*, *Pseudoabutilon*, *Sida*, *Sidastrum*, *Thespesia*, *Urena* y *Wissadula*. Los géneros *Abelmoschus*, ***Bastardia***, *Cienfuegosia*, *Hibiscus*, *Malachra*, *Pavonia*, *Sida*, *Thespesia* y *Urena* se utilizan en la medicina popular por sus propiedades terapéuticas.¹⁶

Económicamente esta subfamilia es muy importante debido a que muchas de sus especies son productoras de fibras, como *Gossypium hirsutum* L., *Hibiscus cannabinus*, *Hibiscus sabdariffa*, *Abutilon theophrasti*, *Urena lobata* y *Malachra capitata*.²⁸

Las especies del género *Sida* son utilizadas en la medicina popular brasileña para tratar problemas de estómago, tos, tosferina, fiebre, dolor articular, jaqueca y también como estimulante sexual, entre otras actividades.^{31,32} Estudios químicos de especies de este género han mostrado la presencia de una variedad de metabolitos secundarios, tales como: ácidos grasos,³³ diterpenos,³⁴ esteroides, flavonoides,³⁵ compuestos nitrogenados (alcaloides)^{36,37} y ecdiesteroides,³⁸ demostrando ser un género rico en metabolitos secundarios.

Las especies del género *Hibiscus* desde tiempos remotos han sido usadas para el tratamiento de enfermedades de la piel, como antisépticos y carminativos. Algunos compuestos aislados en este género, como los flavonoides, ácidos fenólicos y polisacáridos son considerados responsables de estas actividades.³⁹

I.1.1 Género *Bastardia*. Características generales

El término *Bastardia* se definió en honor al botánico francés Toussaint Bastard.⁴⁰ Dentro de la subfamilia, el género *Bastardia* comprende alrededor de 20 especies. Una de estas es *Bastardia viscosa* (L.) Kunth, que es la especie más común del género⁴¹ y es un arbusto nativo de las Bahamas y ampliamente distribuida en países caribeños, en América Central y del Sur. Pertenece a un género de fanerógamas con 21 especies.⁴²

El género comprende hierbas y arbustos de 0,5 a 3 m de alto, con pelos estrellados, simples y muchas veces glandulares. Las estípulas son subuladas, las hojas pecioladas, las láminas ovadas, agudas o acuminadas, cordadas, subenteras a crenadas o aserradas. Las flores son solitarias o apareadas en las axilas, a veces agrupadas en panículas terminales; el cálculo ausente; cáliz partido casi hasta la base; los pétalos pequeños, amarillos; estilos 5 a 8 y los estigmas capitados. Los frutos esquizocárpicos, pero funcionando como cápsulas, carpidios 5 a 8, redondeados o apiculados en el ápice. Las semillas solitarias, glabras o pubescentes.⁴³

1.1.2 Antecedentes de estudios científicos con especies de la subfamilia Malvoideae y el género *Bastardia*

Se realizó una extensa revisión bibliográfica en revistas especializadas y bases de datos nacionales e internacionales, encontrándose pocos estudios sobre especies del género *Bastardia*, no así de otros géneros de la subfamilia.

Uno de los estudios reportados fue realizado en Venezuela sobre la subfamilia Malvoideae (Malvaceae s.l.).³⁰ Se realizó un inventario florístico de sus miembros en los municipios del occidente del estado Sucre (Bolívar, Cruz, Salmerón, Acosta, Mejía, Montes y Sucre) y se identificaron 41 especies incluidas en los géneros: *Abutilon* (3 spp.), *Allosidastrum* (1 sp.), *Anoda* (1 sp.), *Bastardia* (1 sp.), *Briquetia* (1 sp.), *Cienfuegosia* (2 spp.), *Gossypium* (1 sp.), *Herissantia* (1 sp.), *Hibiscus* (1 sp.), *Malachra* (2 spp.), *Malvastrum* (2 spp.), *Malvaviscus* (1 sp.), *Pavonia* (2 spp.), *Peltaea* (1 sp.), *Pseudoabutilon* (1 sp.), *Sida* (14 spp.), *Sidastrum* (1 sp.), *Thespesia* (1 sp.), *Urena* (2 spp.) y *Wissadula* (2 spp.). Para la realización de este trabajo se revisaron dos herbarios y el material recolectado en el área señalada fue preservado y depositado en uno de estos (Herbario Isidro Ramón Bermúdez Romero). Se presentó una lista de los géneros y las especies encontradas, con una breve descripción y una clave para identificarlas. Las especies se localizaron predominantemente en sitios cálidos de lugares despejados o alterados con suelos secos y arenosos. Este estudio además de contribuir al conocimiento de la flora regional permitió brindar información en cuanto a la distribución geográfica de estas especies en el área de estudio.³⁰

Cabral y colaboradores en el 2018 publicaron un estudio sobre la especie *Sida planicaulis* Cav., donde se evaluó la composición química del extracto etanólico bruto (EEB) de las partes aéreas y de las fases en hexano, cloroformo, acetato de etilo e hidroalcohólico. Se evaluó también el potencial antifúngico frente a levaduras potencialmente patogénicas, utilizando los valores de los halos de inhibición. Se determinó la presencia de alcaloides, flavonoides, esteroides, triterpenos, saponinas y taninos. Las levaduras *Candida tropicalis*, *Geotrichum* 57839, *Rhodotorula* spp. y *Trichosporoninkin* LM- 67 presentaron resistencia frente al EEB y las respectivas fases, no siendo observado halo de inhibición. Se sugiere que el EEB y las fases de esta especie vegetal no sean utilizadas para tratar infecciones causadas por estos hongos.⁴⁴

Missoum en el 2018 publicó una revisión actualizada de *Hibiscus rosa sinensis* L., donde en uno de los reportes se informa que un extracto hidroalcohólico de sus partes aéreas exhibió protección de la mucosa gástrica en ratas albino Wistar sometidas a 600 µg/kg de carbacol y ligadura del píloro. El tratamiento con este extracto a la dosis de 500 mg/kg resultó en un 82 % de protección comparado al grupo control, resultando un 88 % para la cimetidina (2,5 mg/kg). También se observó disminución en el volumen de la secreción gástrica, acidez libre y total, con un aumento en el pH del jugo gástrico. Se redujo el índice de úlcera a $3,00 \pm 0,22$ de $16,90 \pm 1,30$ (control negativo), en comparación a $2,10 \pm 0,40$ de la cimetidina. El tamizaje fitoquímico indicó la presencia de carbohidratos, esteroides, flavonoides, glicósidos y taninos. Resultado similar se obtuvo en otro estudio con un extracto acuoso de las flores a la misma dosis, atribuyéndose el efecto a la actividad secuestradora de radicales libres de los taninos y flavonoides presentes.⁴⁵

Shruti y colaboradores en el 2016 publicaron los resultados de una exploración farmacognóstica según la Farmacopea de la India y evaluación antimicrobiana de las hojas de la especie medicinal *Urena lobata* L. Los resultados del estudio farmacognóstico evidenciaron valores de cenizas totales, solubles en agua e insolubles en ácido clorhídrico de 11, 67 %; 3,50 % y 4,24 % m/m, respectivamente; así como valores de sustancias solubles de 0,2 % en etanol y 0,25 % en agua. Ambos resultados son acordes a estudios previos realizados. El extracto etanólico mostró la mayor actividad frente a *Klebsiella*

pneumoniae, mientras que el acuoso frente a *Pseudomonas aeruginosa*, a todas las concentraciones evaluadas.⁴⁶ Para esta especie han sido reportados flavonoides, glicósidos, terpenoides, saponinas, entre otros. Le han sido confirmadas diversas actividades farmacológicas, como antioxidante, antiinflamatoria, antimicrobiana, anticancerígena, antidiarreica, antidiabética, antihiperlipidémica, entre otras.⁴⁷

Otro de los reportes está relacionado con la especie *Bastardia bivalvis*, donde se realizó la caracterización de la vegetación de las zonas altas de la comunidad de Cochahuayco, Lima, Perú; según la gradiente altitudinal, de 1720 hasta 2957 metros sobre el nivel del mar (msnm), en función a muestreos realizados y las observaciones de campo. Se establecieron ocho unidades de muestreo a lo largo de la gradiente, siguiendo un modelo de muestreo sistemático con arranque aleatorio. Se diferenciaron cinco unidades de vegetación, en base a la composición, abundancia y cobertura de las especies del estrato arbustivo. Una de estas fue la Zona de *Bastardia* (entre 2000 y 2230 msnm), donde dominó el arbusto *Bastardia bivalvis*. Esta unidad está comprendida dentro de la zona de vida de matorral desértico subtropical y a su vez pertenece al tipo de cobertura de matorral arbustivo.⁴⁸

I.1.1.1 *Bastardia viscosa* (L.) Kunth.

Nombre científico: *Bastardia viscosa* (L.) Kunth. (Figura 2).

Sinonimia: *Bastardia parvifolia* Kunth, *Bastardia viscosa* var. *parvifolia* (Kunth) Griseb, *Sida bastardia* DC., *Sida viscosa* L.⁴²

Clasificación taxonómica

- **Reino:** Plantae
- **Phylum:** Magnoliophyta
- **Clase:** Magnoliosida
- **Orden:** Malvales
- **Familia:** Malvaceae
- **Género:** *Bastardia*
- **Epíteto específica:** *viscosa*
- **Autor:** (L.) Kunth

- **Determinador:** Albesiano, S.
- **Fecha determinación:** 1 de Enero de 1998

Es conocida vulgarmente en Cuba como malva bruja, escoba de bruja,^{22,49-51} yerba de aura y yerba de bruja^{52,53} y en Venezuela, chivatera o pega pega.³⁰



Figura 2. Imagen de *Bastardia viscosa*

I.1.1.1.1 Descripción botánica

Sufrútice de menor o igual a 1,5 m de alto, ramoso y fétido. Los tallos comúnmente rojizos, víscidos por tricomas glandulares, con algunos pequeños tricomas estrellados y a veces otros largos y simples. Las hojas con pecíolo de 0,3-8 cm de largo, estípulas subuladas, de 1,5-3,5 mm de largo, lámina suborbicular, ocasionalmente algo 3-lobada, de 0,8-7 x 0,6-5,5 cm, aguda a acuminada, de base cordiforme y margen serrulado, denticulado o subentero, comúnmente algo discolora, pubescente, velutina o tomentosa en ambas caras por pequeños tricomas estrellados, más largos en el envés. Las inflorescencias axilares unifloras o terminales en panícula. El pedicelo de 0,2-3,5 cm de largo, delgado, articulado en el cuarto distal, pubérulo. El cáliz rotáceo, de 2,5-6 mm de largo, partido por 2/3-3/4, pubescente; lobos triangulares, agudos, apiculados o acuminados, con nervio medio prominulo. Los pétalos de 5-7 x 4-6 mm, amarillos o amarillo anaranjado. Columna estaminal de 1,5-2 mm de largo; filamentos y anteras amarillo anaranjado. El estilo con 6-7 ramas amarillo pálido de 1,5-2 mm de largo; estigmas amarillo pálido. El esquizocarpo capsular deprimido, anguloso, de 4-5 x 5-7 mm;

mericarpas 6–7, inermes, pubescentes o tomentulosos por pequeños tricomas estrellados. La semilla más o menos reniforme, algo angulosa, de 1,5-2 mm de largo, pardo negruzco, pubérula por tricomas blanquecinos.^{42,43,54}

I.1.1.1.2 Hábitat y distribución

La distribución es tropical, ya que son poco tolerantes a fríos extremos. Está adaptada a diversos hábitat en los Neotrópicos, incluyendo bosques húmedos, mésico y secos estacionales, sabanas arbustivas y pastizales.^{54,55} Es nativa de las Islas Vírgenes (St. Croix, St. John), Antillas menores (Anguilla, Antigua, Barbados, Granada, St. Bartelemy, St. Martin) y Curazao.⁵⁶ Se distribuye en toda Cuba (Pinar del Río, Artemisa, La Habana, Mayabeque, Matanzas, La Ceiba en la Isla de la Juventud, Caibarién en Villa Clara, Cienfuegos, Camagüey, Cabo Cruz en Granma, Holguín, Santiago de Cuba y Guantánamo), La Española, Jamaica, Puerto Rico, Antillas Menores, Bahamas, Islas Caimán, América del Norte, Central y del Sur.

Crece en bosque siempre verde microfilo y semideciduo mesófilo, matorral xeromorfo costero y subcostero, matorrales secundarios, comunidades herbáceas secundarias y vegetación ruderal, entre cero y 300 metros sobre el nivel del mar.⁴²

I.1.1.1.3 Composición química

Solamente se reporta un artículo referente a estudios sobre la composición química de la especie vegetal. En 1988, Adersen y colaboradores, informaron sobre los constituyentes cianogénicos en las hojas de 475 especies vegetales de las Islas Galápagos. Dentro de estas, *Bastardia viscosa* mostró una concentración de tales componentes por encima de 10 mg de ácido cianhídrico (HCN) por kilogramo de material vegetal.⁵⁷

I.1.1.1.4 Usos de la planta

En la literatura consultada aparece poca información sobre los usos etnomedicinales para esta especie. En la Flora de la República de Cuba⁴² y en el libro de Plantas Medicinales, Aromáticas y Venenosas de Cuba de Juan Tomás Roig,²² se hace alusión a sus virtudes emolientes en la medicina casera, para tratar problemas estomacales y para rituales de la religión afrocubana.

En un estudio etnofarmacológico publicado en el 2004, realizado en Santiago de Cuba y Guantánamo, se informa sobre el uso de sus partes aéreas en decocción para el tratamiento de dolores musculares.⁵³

Una encuesta etnobotánica realizada en el Departamento de Farmacia de la Facultad de Ciencias Naturales y Exactas de la Universidad de Oriente, evidenció que de 87 personas encuestadas, 83 informan el uso de la hoja para trastornos digestivos, lo que representa el 95,4 %. De este total, el 57,8 % reportó el uso como antidiarreico, el 32,5 % para la vesícula y el 9,6 % para dolores de estómago (datos sin publicar, comunicación personal).

1.1.1.1.5 Antecedentes de estudios científicos con la especie

En la literatura consultada solo existen pocos reportes sobre esta especie vegetal, la mayoría de corte botánico, por lo que se hace necesario iniciar estudios científicos farmacognósticos, fitoquímicos, farmacológicos y toxicológicos que sustenten el amplio uso tradicional por la población cubana, específicamente en Santiago de Cuba, donde es muy utilizada para tratar los trastornos digestivos.

Rondón en el 2009, realizó un inventario florístico en municipios del occidente del estado Sucre, Venezuela, para los miembros de la subfamilia Malvoideae. Este permitió describir a *Bastardia viscosa* (L.) Kunth (chivatera y pega-pega), como un sufrútice, viscoso con aroma fuerte y desagradable. El tallo tomentoso con tricomas glandulares. Las hojas aovado-cordadas, ligeramente aserrado-denticuladas, tomentosas con tricomas glandulares. La flor solitaria o en grupo de 2 ó 3, axilares, de pétalos amarillos. El fruto una cápsula pilosa. Las semillas cordiformes y pubérulas. Se desarrolla en bosques secos y xerofíticos, lugares intervenidos de suelos secos. Exsiccata: J. Rondón 2151(IRBR); N. Galantón 002, 033 (IRBR); L. Cumana 0172(IRBR); Bello 629 (IRBR).³⁰

Barreto y colaboradores en el 2009, estudiaron las características geomorfológicas, físicas, químicas y biológicas de un sistema lagunar al sur de Paria, estado Sucre en Venezuela. Caracterizaron las aguas y los sedimentos, describieron las características de la vegetación, se realizó un inventario de los peces, reptiles, aves y mamíferos y se determinó la geomorfología del área. El número total de especies vegetales observadas en el Sistema Lagunar Bajo Alcatraz-Mata Redonda-La Salineta fue de 179, de las cuales el 90

% son angiospermas y están agrupadas en 67 familias. Destacan las familias asociadas a bosques deciduos, bosques y arbustales costeros como las Mimosaceae, Fabaceae, Caesalpiniaceae y Bignoniaceae. También fue común la presencia de familias como las Malvaceae y dentro de esta la especie *Bastardia viscosa* y Capparaceae de hábito arbustivo y de carácter siempre verde, las que están asociadas principalmente a los arbustales y bosques costeros.⁵⁸

I.2. Estudios Farmacognósticos. Generalidades, importancia y metodología

La Farmacognosia, es la más antigua de las Ciencias Médicas, ya que el hombre primitivo tuvo que aprender a distinguir los productos que le servían de alimentos y los curativos, de los tóxicos. Dentro de las Ciencias Farmacéuticas, es la rama que se enfoca particularmente en el estudio de las drogas de origen natural, ya sea vegetal o animal. Ha sido definida como una ciencia molecular que explora las relaciones de estructura-actividad que ocurren naturalmente con una droga potencial.^{59,60} En un sentido más amplio abarca el estudio de la historia, el cultivo, la mejora, recolección, extracción, conservación, comercialización, distribución, identificación y evaluación de los componentes químicos de origen natural, la farmacología y el uso tradicional de esos compuestos o sus derivados para mejorar la salud y el bienestar del ser humano.^{61,62}

Se diferencia de la Fitoquímica en que no solo busca la nueva estructura, sino la influencia que puede tener sobre la misma las condiciones ecológico-geográficas, el método de secado, de almacenamiento, la edad y entre otras cuestiones, busca alternativas terapéuticas que no siempre impliquen el principio activo aislado. Las plantas medicinales y aromáticas son una importante fuente de material de estudio de la Farmacognosia.¹³

En nuestros días no existen dudas sobre la importancia de las plantas medicinales y lo necesario que resultan los estudios farmacognósticos, pues a pesar del desarrollo alcanzado por los medicamentos de síntesis, las plantas están constituidas por un conjunto de sustancias biológicamente activas con acción farmacológica, que en muchos casos poseen evidencia científica demostrada.⁶²

Los estudios sobre la biosíntesis y la estructura molecular de las drogas naturales permiten sintetizar compuestos análogos con una mayor actividad biológica, potencia

terapéutica, eficacia, con escasos efectos colaterales y de fácil asimilación por el organismo. De este modo, no es de extrañarse que dentro de cada grupo farmacológico de principios activos utilizados en la terapéutica, al menos un compuesto prototipo sea de origen natural.^{62,63}

Muchas de las investigaciones en el área de la Farmacognosia se encaminan a la identificación de especies controversiales y a la autenticidad de las plantas medicinales usadas comúnmente a través de los análisis morfológicos, físico-químicos y fitoquímicos, resultando necesarios para establecer los parámetros farmacognósticos del material vegetal asegurando su calidad, seguridad y eficacia.^{62,63}

En las investigaciones con plantas medicinales, resulta indispensable conocer la calidad del material vegetal (droga fresca y droga cruda), así como de los extractos derivados. En tal sentido, los parámetros farmacognósticos resultan una herramienta valiosa para establecer la autenticidad y la calidad de las drogas que van a ser utilizadas durante la investigación.

La OMS⁶⁴ ha establecido normas de calidad necesarias para la comercialización mundial de aquellas drogas vegetales de más amplio uso; no obstante es común que cada país establezca sus propias normas regulatorias. En el caso de Cuba, el MINSAP ha establecido Normas Generales para las drogas no oficiales;⁶⁵ así como normas específicas para aquellas plantas medicinales que aparecen en el Formulario Nacional de Fitofármacos y Apifármacos.⁶⁶ En sentido general, estas normas establecen una serie de requisitos generales que son descritos a continuación.

Evaluación macro y microscópica: La determinación de las características macroscópicas y microscópicas constituye el primer paso dirigido a establecer la identidad y la autenticidad de una droga vegetal. La evaluación macroscópica está basada en la descripción macromorfológica de los órganos de las plantas a través de la inspección visual y empleando un estereoscopio. Algunos de los caracteres que se evalúan son: la forma, tamaño, color, características superficiales, textura y fracturas de los órganos de la planta, entre otros.^{67,68} Por otro lado, el análisis microscópico consiste en un estudio anatómico, el cual es realizado tomando una sección apropiada del órgano de la planta mediante

cortes histológicos adecuados, los que son observados microscópicamente, describiéndose las principales características anatómicas del órgano en cuestión.⁶⁹

Determinación de materias extrañas: La recolección extensiva genera contaminación orgánica e inorgánica del material vegetal recolectado, el cual debe de tener la menor cantidad posible de materia extraña que puede estar constituida por otros órganos de la propia planta no deseados, fragmentos y órganos de otra especie vegetal, fragmentos de insectos, excreta animal, polvo, arena, hongos, entre otros. El examen macroscópico simple puede ser empleado para detectar la presencia de materias extrañas, aunque en algunos casos el uso del estereoscopio resulta indispensable.^{67,68}

Análisis físico-químico: Dentro del análisis físico-químico se incluyen la determinación de la humedad residual, cenizas totales, cenizas insolubles en ácido, cenizas solubles en agua, sustancias solubles y otros que resulten de interés.

La humedad residual es considerada como la cantidad mínima de agua presente en la droga vegetal una vez que es sometida a un proceso de secado. Esta debe ser lo suficientemente baja como para no permitir el crecimiento de bacterias, levaduras u hongos durante su almacenamiento, así como la hidrólisis de constituyentes que puedan provocar su deterioro.⁷⁰ Los límites establecidos para drogas no oficiales oscilan entre un 8 y 14 %. Para su determinación se reportan dos métodos: el método volumétrico (azeotrópico del tolueno) para aquellas plantas que contienen sustancias volátiles y el método gravimétrico (estufa e infrarrojo) para aquellas que no contienen dichas sustancias.^{65,67,69}

Los valores **de cenizas totales** son empleados para determinar la calidad y la pureza de la droga cruda, indicando la presencia de sales inorgánicas como carbonatos, oxalatos y silicatos. Las cenizas solubles en agua permiten estimar la cantidad de metaloides presentes, mientras que las cenizas insolubles en ácido determinan la presencia de sílice especialmente de arena, arcilla y tierra silíceas.⁷⁰ Son considerados valores altos de cenizas totales si resulta mayor de un 5%.⁶⁴

El ensayo de **sustancias solubles** determina la cantidad de constituyentes extraídos con disolventes a partir de una cantidad específica del material vegetal. Esto va a estar

determinado fundamentalmente por la naturaleza de los metabolitos y del disolvente que se utilice. Es recomendado para aquellas plantas poco estudiadas o que no disponen de un ensayo químico o biológico apropiado.^{64,70} Se basa en la extracción de los metabolitos en agua, alcohol, o una mezcla de estos, mediante maceración y evaporación hasta sequedad de una alícuota del extracto.⁶⁷

La detección cualitativa de los metabolitos secundarios se podrá realizar a través de la técnica de tamizaje fitoquímico.⁷¹ Las reacciones químicas cualitativas para la identificación de los metabolitos secundarios son muy diversas y aparecen descritas en la literatura científica.^{72,73}

En resumen, la alta calidad de una materia prima vegetal es de importancia fundamental y se debe tratar de alcanzar y mantener ese nivel, siendo un aspecto importante para cumplir este objetivo, la recolección de la fuente natural correcta en el momento apropiado y de la manera adecuada; la limpieza correcta de ese material, el secado y molinado; control de la humedad, impurezas, microorganismos, entre otros.⁶⁷

I.2.1. Métodos de secado. Descripción e importancia

Una parte muy importante del trabajo con plantas medicinales es asegurar la buena calidad y conservación de estas. Existen diferentes opciones y técnicas que, mediante el secado y la deshidratación de las plantas, permiten aprovechar al máximo sus propiedades medicinales y garantizar su seguridad.^{71,74-76}

El secado de las plantas es una práctica ancestral y ecológica, que permite prolongar la vida de una planta una vez recolectada. Además, las plantas cuando están vivas contienen unas moléculas llamadas enzimas que son ayudadas por el agua a conservar intactos los principios activos responsables de sus funciones medicinales y nutritivas. Al recolectarlas, el equilibrio enzimático se rompe y algunos principios activos importantes pueden perderse. Es por este motivo que mientras más rápido se seque la planta, más principios activos conservará.⁷⁶

El proceso de secado tiene como principal objetivo eliminar el exceso de agua para asegurar una buena conservación y el mantenimiento de la actividad y la calidad de las drogas. Puede realizarse al aire (sol o a la sombra), o con calor artificial, teniendo esto la

ventaja de que permite cortar inmediatamente la actividad enzimática interna de las plantas. El secado previene la acción de las enzimas, de las bacterias, los hongos y otros posibles cambios (oxidación). Fija los constituyentes y facilita la disminución del tamaño de las partículas a través del molinado, así como la transformación de la droga en una forma más fácilmente comercializable y transportable.⁷¹

Sin embargo, este proceso puede causar efectos significativos en la calidad, en especial en las plantas aromáticas y medicinales. En general, el secado produce cambios en el color, la microbiología y en el contenido de los aceites esenciales. Por esta razón, es necesario conocer el comportamiento de las drogas cuando son expuestas al proceso de secado, con el fin de obtener las características de calidad requeridas para el consumo.

El éxito del secado depende de dos principios fundamentales: el control de la temperatura y el flujo de aire. El control de estas operaciones está determinado por la naturaleza del material o el aspecto deseado en el producto final. Con ciertas drogas, como por ejemplo la vainilla, son necesarios y buscados los procesos de exudación y fermentación, para dar ciertos cambios en los constituyentes. Tales drogas requieren procesos especiales de secado. El calor y el humo desnaturalizan ciertas enzimas oxidantes que actúan produciendo compuestos de color negro, que aunque no son tóxicos cambian el aspecto y el sabor de la planta.⁷⁶

Los métodos empleados para el secado del material vegetal dependerán de las características de este y la forma en que puede efectuarse el proceso debe determinarse experimentalmente para cada especie.^{67,71} El secado al sol es apto para las drogas que no son alteradas por la incidencia de los rayos solares ni por las temperaturas que estos generan; en cambio el secado a la sombra se realiza cuando se desea conservar el color natural de la planta y además cuando se estima o se sospecha que el material pueda contener compuestos que se alteren por la incidencia directa de los rayos solares y o la temperatura generada por ellos, como los aceites esenciales.⁷⁷ El secado con calor artificial es el método más aceptable, los mejores resultados se obtienen utilizando secadores solares o aquellos que operan con aire caliente. La mayoría de las plantas medicinales pueden ser secadas a temperaturas que varían entre 30 y 60 °C.⁷¹

I.2.2 Estudios Fitoquímicos. Generalidades

Las plantas producen un amplio espectro de metabolitos secundarios, los cuales participan en los mecanismos de defensa contra la depredación por microorganismos, insectos y herbívoros. Estos metabolitos son compuestos que no se asocian directamente a los procesos de crecimiento y desarrollo, sino que le confieren a las plantas propiedades biológicas.

El estudio de estas propiedades ha sido el punto de partida para la búsqueda de nuevos fármacos, antibióticos, insecticidas y herbicidas. El tipo de compuesto con actividad biológica detectada en las plantas puede verse afectado por varios factores, entre ellos, la técnica usada para obtener el extracto y el tipo de disolvente empleado para la reconstitución de este.⁷⁸

La fitoquímica comprende el estudio de los metabolitos secundarios presentes en las especies vegetales (fenoles, quinonas, flavonoides, taninos, cumarinas, aceites esenciales, alcaloides, saponinas, esteroides, entre otros) que permite comprender mejor la importancia de las especies útiles, la clasificación taxonómica y las relaciones evolutivas y ecológicas entre las especies.^{79,80}

Las estructuras químicas de los compuestos naturales son muy diversas, complejas y por lo general aparecen en muy bajas concentraciones en las plantas (<1 %), de ahí que constituya un desafío su determinación. Sin embargo, las tecnologías modernas han hecho que la identificación de estructuras sea más simple y rápida. Adicionalmente, el almacenamiento de los datos procedentes de estructuras ya caracterizadas ha hecho posible la existencia de mega bases de datos que permiten realizar comparaciones automáticas con la estructura del compuesto que se aísla. Existen numerosas técnicas de caracterización, varias de ellas utilizan la radiación electromagnética en sus diferentes frecuencias, como son: la Espectroscopía ultravioleta-visible (UV-visible) y la infrarroja (IR), así como la Resonancia Magnética Nuclear (RMN). Otras, presentan un fundamento diferente como la Espectrometría de Masas (EM) y la Difracción de rayos X.⁸¹ Con el desarrollo actual del equipamiento tecnológico es común el acoplamiento de varias técnicas que implican los procesos de aislamiento y caracterización, siendo conocidas

como técnicas hifenadas. La Cromatografía de Gases acoplada a la Espectrometría de Masas (CG/EM) y la Cromatografía Líquida de Alta Resolución combinada con la Espectrometría de Masas (CLAR/EM), entre otras variantes son algunas de las más comunes.^{59,81}

Aunque existen estas técnicas avanzadas para determinar la naturaleza química de los metabolitos secundarios de las plantas, los ensayos fitoquímicos tradicionales aún constituyen una forma confiable de realizar un análisis cualitativo de los extractos, ya que arrojan información preliminar acerca de su composición química. Cuando se investigan muchos extractos de plantas, esto constituye una ventaja ya que permite descartar todas aquellas especies que no tienen potencial para ser utilizadas para algún beneficio farmacológico, quedando solamente las que sí lo poseen. Los resultados de las reacciones son reportados como positivos (+) o negativos (-) para el metabolito de que se trate.⁷¹ Para llevar a cabo la técnica se usan variados esquemas de trabajo que comprenden a su vez el uso de diferentes disolventes de extracción, por ejemplo: la extracción sucesiva con disolventes de polaridad creciente, con la finalidad de lograr el mayor agotamiento de la droga, donde se ensayan en cada uno de los extractos los metabolitos, que teniendo en cuenta su solubilidad puedan ser extraídos por medio de estos disolventes.^{74,75}



Capítulo II

Materiales y Métodos



CAPÍTULO II. MATERIALES Y MÉTODOS

II.1 Características de la investigación

Se realizó un estudio prospectivo, farmacognóstico preliminar a la hoja de la especie vegetal *Bastardia viscosa* (L.) Kunth. en el período de tiempo comprendido desde Enero hasta Junio del 2020. Este proceso se llevó a cabo en los laboratorios de Tecnología Farmacéutica y de Medicuba-Suiza del departamento de Farmacia de la Facultad de Ciencias Naturales y Exactas de la Universidad de Oriente en Santiago de Cuba.

II.2 Recolección y procesamiento del material vegetal

El material vegetal se recolectó en las áreas aledañas a la residencia estudiantil de la Universidad de Oriente en el horario de la mañana (8.00 am-10.00 am), a partir de una población de más de 30 individuos adultos. Posteriormente, un ejemplar fue enviado al Centro de Ecosistemas y Biodiversidad (BIOECO) de Santiago de Cuba, para su identificación taxonómica por el MSc. Gustavo Polanco Durán. Las hojas recolectadas fueron sometidas a un proceso de selección y limpieza.

II.3 Estudio Farmacognóstico

II.3.1 Estudio de secado

Teniendo en cuenta que no existen antecedentes sobre el (los) método(s) de secado adecuado(s) para la hoja de esta especie vegetal, se realizó este estudio en las variantes de secado al aire: sol y sombra.⁸² Se recolectaron tres lotes de la droga (1 Kg cada uno), en tres momentos diferentes del mes de febrero del 2020 (inicio, mitad y final).

El material vegetal se colocó al sol en las mañanas en cajas de cartón, retirándolas del mismo en la tarde y evitando que se mojaran en caso de lluvia, mientras que para el secado a la sombra este se colocó en bandejas metálicas cubiertas de papel en el laboratorio de Tecnología Farmacéutica del Departamento de Farmacia. En ambos casos se removió manualmente la droga dos o tres veces al día para garantizar la homogeneidad del secado.⁸²

Los parámetros que se determinaron para los tres lotes fueron:

1. Características organolépticas: Se determinaron el color y el olor según procedimiento descrito en la NRSP 309/91.⁶⁵

2. Tiempo de secado: Se determinó el total de días que demoró la droga vegetal en alcanzar su peso constante. Este se estableció cuando tres pesadas consecutivas no difirieron en más de 0,5 mg.^{65,67,77,83} Las pesadas se realizaron cada 24 horas para ambos métodos.

3. Pérdida de peso: Se determinó como el porcentaje de la pérdida de peso, basado en el cálculo de la diferencia del peso inicial (tiempo cero) y el final (peso constante).

4. Humedad residual: Se determinó por el método gravimétrico.⁶⁵ La elección de este método se fundamenta en los resultados negativos obtenidos en la determinación cualitativa de aceites esenciales en el tamizaje fitoquímico y en la extracción por hidrodestilación-cohobación⁶⁴ auxiliado de un equipo Clevenger, realizado a la hoja de esta especie vegetal. Se debe resaltar que solo se cuenta con un artículo sobre la composición química de esta planta (de 1988) y ninguno sobre otras del género. Se pesaron 2,0 g de la droga con un error máximo de 0,5 mg y se transfirieron a un pesafiltro previamente tarado y se desecó a 105 °C durante 3 horas. El pesafiltro se pasó a una desecadora donde se dejó enfriar a temperatura ambiente y se pesó, colocándose nuevamente en la estufa durante 1 hora; se repitió esta operación hasta obtener masa constante. Se dejó 1 hora el crisol vacío en la estufa, luego se puso en la desecadora y se pesó. El contenido de humedad (H) de la muestra de ensayo expresado en porcentaje (%), se calculó mediante la **ecuación matemática 1**:

$$H = (M_2 - M_1 / M) \times 100(\%) \text{ (m/m)} \quad \text{(Ecuación 1)}$$

Donde:

M → masa de la muestra.

M₂ → masa del pesafiltro con la muestra de ensayo (g).

M₁ → masa del pesafiltro con la muestra de ensayo desecada (g).

100→ factor matemático para los cálculos.

Los resultados se aproximaron hasta la décima. El ensayo se realizó por triplicado y se informó el promedio de las tres determinaciones del % de humedad residual.

5. Composición química cualitativa: Se determinó por la técnica de tamizaje fitoquímico, según lo descrito en el Folleto Metodológico Investigativo para las actividades prácticas de la asignatura Farmacognosia y Química de los Productos Naturales.⁷⁷ Esta técnica permite identificar los metabolitos secundarios presentes en especies vegetales, ya que se realizan reacciones químicas con diferentes reactivos, donde la aparición de determinado color, precipitado coloreado, separaciones de fases o no es indicativo de la presencia o ausencia de un metabolito determinado. A partir de 20 g de la droga fresca y seca respectivamente, se obtuvieron extractos en etanol 95 % y agua destilada consecutivamente después de un período de 48 horas de maceración. Posteriormente se llevaron a cabo reacciones químicas para determinar desde el punto vista cualitativo la presencia de metabolitos secundarios.⁷⁷ La figura 3 esquematiza la obtención de los extractos para el desarrollo del tamizaje fitoquímico, mientras que en las figuras 4 y 5, los diferentes ensayos que se les deben realizar a los extractos etanólico y acuoso, en dependencia de los metabolitos secundarios presentes. En la tabla I se muestran los ensayos químicos para cada uno de los metabolitos secundarios.

6. Sustancias solubles: Se determinó de acuerdo al procedimiento descrito en el NRSP 309/91.⁶⁵ Se pesaron 5 g del material vegetal seco y pulverizado y se transfirieron a un frasco cónico con tapa de 250 mL, se añadieron 100 mL de agua, etanol al 50 y 95 % para ser agitado durante 6 horas y dejarse en reposo hasta el día siguiente. Luego de 24 horas se agitó por otros 30 minutos y se filtró con papel de filtro a vacío. Una alícuota de 20 mL se evaporó sobre baño de agua, se desecó a 105 °C en una estufa durante 3 horas y se pesó luego de enfriada.

El cálculo de las sustancias solubles (Ss) realizó según la *ecuación matemática 2*:

$$\underline{Ss} = (R \times 500 \times 100) / (M \times (100-H)) \quad (\text{Ecuación 2})$$

Donde:

H → humedad de la muestra en %.

500 y 100 → factores matemáticos para los cálculos.

R → residuo de la muestra (g).

M → masa de la muestra (g).

Los resultados se aproximaron hasta la décima y se informó el promedio de dos determinaciones del % de sustancias solubles. Aunque se diseñó la realización de tres réplicas, solo se realizaron dos, debido al cese de las actividades docentes por la pandemia de la COVID-19.

Las características organolépticas y la composición química cualitativa fueron realizadas a la droga fresca y seca, mientras que la humedad residual, sustancias solubles, el tiempo de secado y la pérdida de peso solo a la droga seca en ambas variantes de secado. Se compararon los resultados obtenidos por ambos métodos de secado y con respecto a la droga fresca.

La selección del mejor método de secado estuvo condicionada a los siguientes criterios:

1. Ausencia de variaciones significativas en las características organolépticas de la droga seca con respecto a la fresca.
2. Menor tiempo de secado y mayor porcentaje de pérdida de peso.
3. Contenido de humedad residual dentro del intervalo 8-14 %, válido para drogas no oficiales.^{76,77,83}
4. Ausencia de variaciones en la composición química cualitativa de la droga seca con respecto a la fresca.
5. Mayor porcentaje de sustancias solubles.

II.3.2 Determinación de parámetros farmacognósticos

Para la determinación de los parámetros farmacognósticos se siguió el procedimiento detallado de la Norma Ramal de Salud Pública 309.⁶⁵ Solo se determinaron parámetros a la droga fresca, debido al cese de las actividades docentes por el establecimiento del aislamiento social como consecuencia de la pandemia de la COVID-19 en nuestro país.

Los parámetros farmacognósticos determinados se describen a continuación:

DROGA FRESCA

Características macromorfológicas: A un total de 100 hojas pertenecientes al menos a 10 individuos distribuidos a lo largo de la población, se les determinó el largo y ancho, auxiliado de una regla milimetrada. Se informaron las medias y las desviaciones estándares de las determinaciones realizadas. Además, se realizó una observación a simple vista de las hojas, para describir su morfología externa, color y olor.

Características micromorfológicas: Se determinó, auxiliados de un microscopio, la estructura y los elementos celulares, mediante la localización de los tejidos presentes en la hoja; así como la presencia o ausencia de determinadas sustancias o elementos que puedan constituir principios activos o metabolitos secundarios, a través del ensayo histoquímico cualitativo. Al material vegetal se le realizaron cortes longitudinales y transversales lo más finos posible, empleando para ello un micrótopo de parafina.

Determinación de hojas ennegrecidas: De la muestra de ensayo, se procedió a la separación manual de las hojas ennegrecidas y se determinó su % (HE), según la **ecuación matemática 3:**

$$HE = \frac{m}{M} \times 100 \%$$

(Ecuación 3)

Donde:

M → masa inicial de la muestra de ensayo (g).

m → masa de hojas ennegrecidas (g).

100 → factor matemático para los cálculos.

Determinación de materia orgánica extraña: De la muestra de ensayo, se procedió a la separación manual de la materia orgánica y se determinó su % (Mo), según la **ecuación matemática 4:**

$$Mo = \frac{m}{M} \times 100 \% \quad (\text{Ecuación 4})$$

Donde:

M → masa inicial de la muestra de ensayo (g).

m → masa de materia orgánica extraña (g).

100 → factor matemático para los cálculos.

Determinación de materia inorgánica extraña: De la muestra de ensayo, se procedió a la separación manual de la materia inorgánica (tierra, arena, piedrecitas) y se determinó su % (MI), según la **ecuación matemática 5:**

$$MI = \frac{m}{M} \times 100 \% \quad (\text{Ecuación 5})$$

Donde:

M → masa inicial de la muestra de ensayo (g).

m → masa de materia inorgánica extraña (g).

100 → factor matemático para los cálculos.

II.4 Procesamiento de los resultados

Para el procesamiento de los resultados se emplearon los software Microsoft Excel contenido en el paquete Microsoft Office 2010 y STATGRAPHICS Centurion version 15.2.14. Este último fue utilizado para el cálculo de los valores promedios y la desviación estándar de los parámetros humedad residual, sustancias solubles, largo y ancho de la hoja y largo del pecíolo en el análisis macromorfológico. También se realizó un análisis de varianza de clasificación simple para el parámetro sustancias solubles y las diferencias entre los lotes fueron determinadas por el Test de Mínimas Diferencias Significativas de Tukey (HSD), para un 95 % de intervalo de confianza.

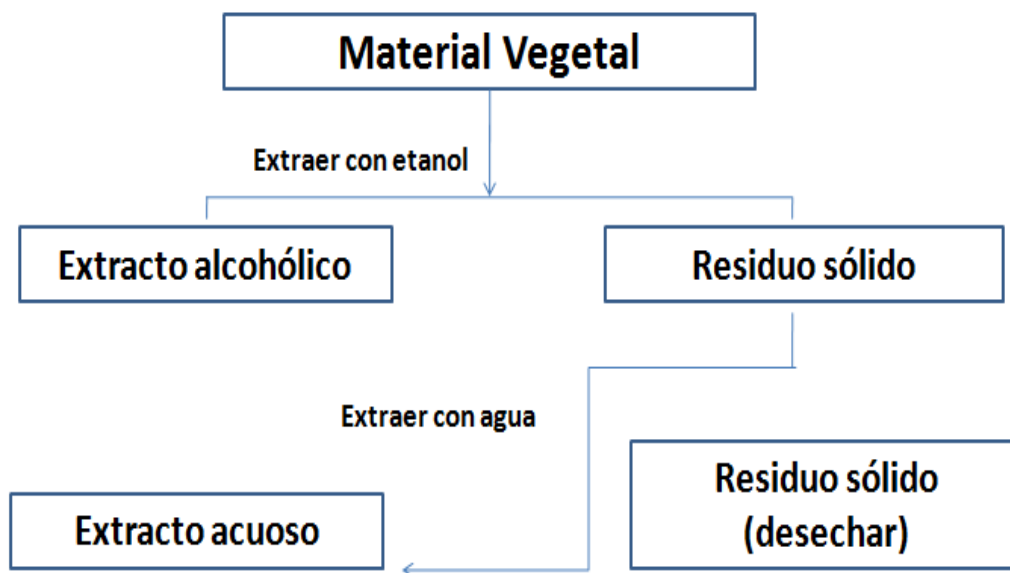


Figura 3. Esquema de obtención de los extractos del tamizaje fitoquímico

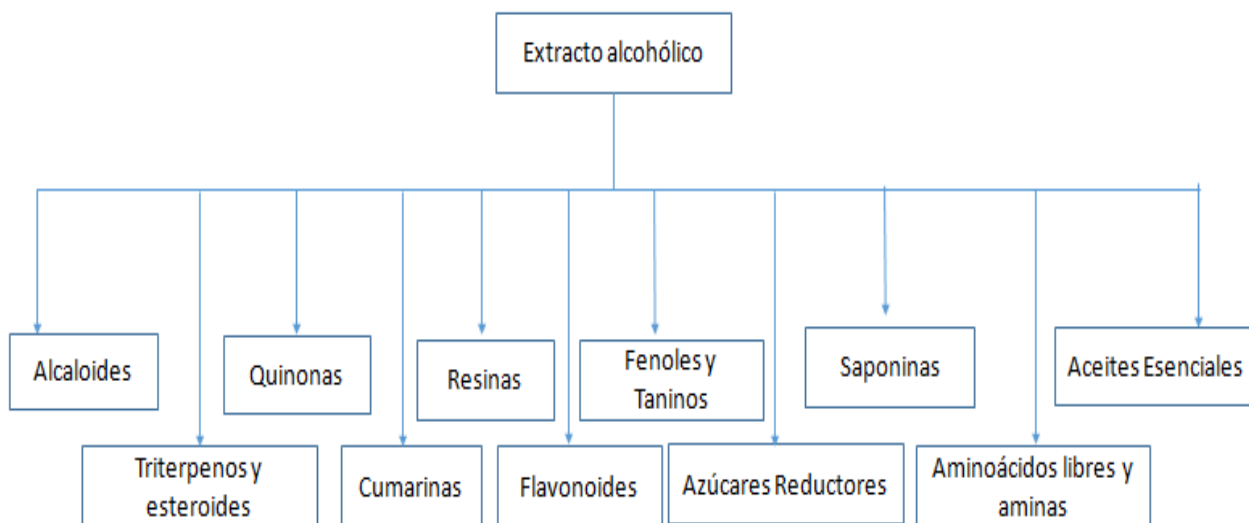


Figura 4. Ensayos a realizar al extracto en etanol

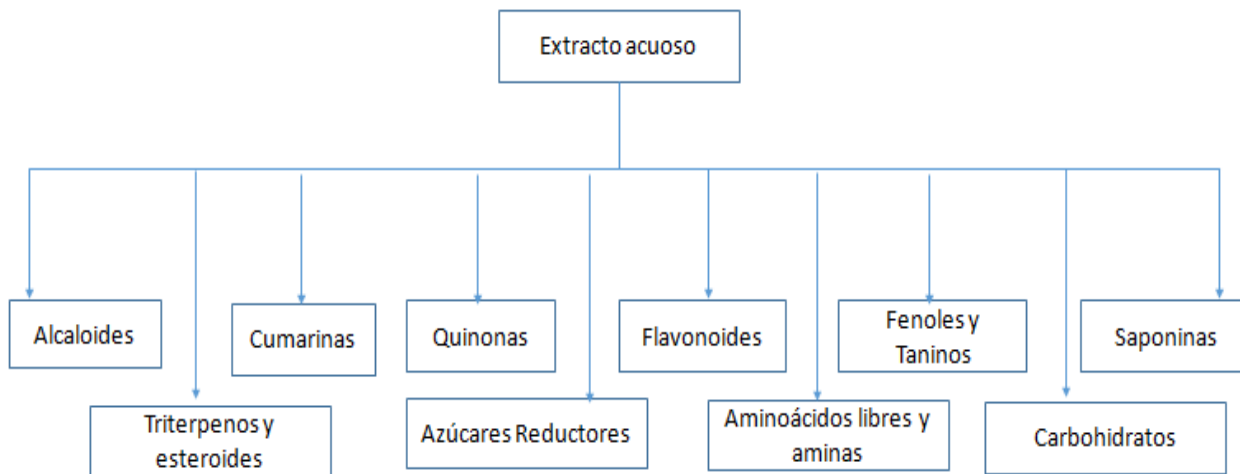


Figura 5. Ensayos a realizar al extracto en agua

Tabla I. Ensayos de identificación para cada metabolito secundario

Metabolitos	Ensayos
Alcaloides	Dragendorff
	Mayer
	Wagner
Triterpenos y Esteroides	Solkowski
	Lieberman-Burchard
	Rosemheim
Quinonas	Borntrager
	Variante con benceno
Cumarina	Baljet
	Legal
	Hidroxamato férrico
Fenoles y Taninos	Cloruro férrico
	Gelatina
	Cafeína
Flavonoides	Ácido sulfúrico concentrado
	Shinoda
	Álcalis
Saponinas	Espuma
Resinas	Resinas
Aceites esenciales y sustancias grasas	Sudán III
	C/papel blanco sin reactivo
Azúcares reductores	Felhing
	Benedict
Aminoácidos libres y aminos en general	Ninhidrina
Carbohidratos	Molisch
Poliurónidos	Poliurónidos



Capítulo III

Resultados y Discusión



CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

III.1 Recolección del material vegetal

La identificación taxonómica corroboró que es la especie vegetal *Bastardia viscosa* (L.) Kunth. (Anexo 1).

III.2 Estudio Farmacognóstico

III.2.1 Estudio de secado

En la tabla II se recogen las características organolépticas de la hoja fresca y seca en ambas variantes de secado.

Tabla II. Características organolépticas de la droga fresca, seca al sol y a la sombra

Características organolépticas	Droga fresca	Droga seca sol	Droga seca sombra
Olor	Característico (Desagradable)	Se pierde el olor desagradable	Se pierde el olor desagradable
Color	Verde oscuro	Verde-grisáceo	Verde

Como se muestra en la tabla II, la hoja fresca posee un olor desagradable característico de la planta y un color verde oscuro; mientras que la droga secada al sol posee un color verde grisáceo y la secada a la sombra verde, resaltando la pérdida del olor desagradable en ambas variantes de secado. También se observó que la droga fresca es suave, pegajosa y deja una resina al tacto, coincidiendo esta observación con el reporte de Rondón (2009)³⁰ y la presencia de látex para especies de la familia Malvaceae.²⁹ Estas características se mantienen en los tres lotes en estudio tanto para la droga fresca como seca. El olor desagradable de la hoja coincide con reportes bibliográficos para la especie.^{30,42,43,54}

Ambas variantes de secado poseen similar influencia en el comportamiento del olor, mientras que el color se mantiene casi sin alteraciones en la variante sombra.

La tabla III muestra los resultados obtenidos para los parámetros tiempo de secado y pérdida de peso para los tres lotes en estudio en ambas variantes de secado.

Tabla III. Resultados de los parámetros tiempo de secado y pérdida de peso para los tres lotes y ambas variantes de secado

Lotes	Tiempo de secado (días)		Pérdida de peso (%)	
	Sol	Sombra	Sol	Sombra
Lote 1	9	12	24,2	21,96
Lote 2	7	8	18,52	18,0
Lote 3	9	12	24,4	22,0

Como se observa en la tabla III, el tiempo de secado para la variante al sol osciló de 7 a 9 días, mientras que a la sombra fue de 8 a 12 días, resultando menor para el sol debido a la acción de los rayos solares.

Los lotes 1 y 3 en ambas variantes de secado necesitaron un mayor tiempo, lo que pudiera deberse al abundante régimen de precipitaciones que prevaleció durante esos períodos, lo que no ocurrió para el lote 2.

Los porcentajes de la pérdida de peso resultaron mayores para el método de secado al sol. Los lotes 1 y 3 muestran los mayores valores de este parámetro en ambos métodos de secado, lo que está en correspondencia con sus mayores tiempos de secado.

No se encontraron reportes bibliográficos para la especie u otras del género o la familia para la comparación con los resultados obtenidos.

La tabla IV muestra los resultados de la determinación del porcentaje de humedad residual por el método gravimétrico para ambas variantes de secado en los tres lotes.

Tabla IV. Resultados de la determinación de la humedad residual

Lotes	Humedad residual (%)	
	Secado al sol	Secado a la sombra
Lote 1	13,3 ± 0,33	13,3 ± 0,20
Lote 2	13,5 ± 0,05	13,8 ± 0,4
Lote 3	13,2 ± 0,34	13,4 ± 1,8

Los porcentajes de humedad residual obtenidos en ambas variantes de secado en los tres lotes son similares, encontrándose dentro del rango permisible reportado en la literatura de 8-14 % para drogas no oficiales.^{76,77,83}

La evaluación de este parámetro para la droga reviste gran importancia, debido a que un exceso de agua en el material vegetal después de ser sometido al proceso de secado, provoca su contaminación por microorganismos, la hidrólisis de los principios activos y por consiguiente la pérdida de la calidad, seguridad y eficacia de la droga vegetal.⁶⁷

No se encontraron reportes bibliográficos para la especie u otras del género o la familia para la comparación con los resultados obtenidos.

La tabla V muestra los resultados de la determinación de la composición química cualitativa a los lotes en estudio y en ambas variantes de secado.

Como se observa en la tabla V, se obtuvieron resultados positivos para alcaloides, triterpenos y esteroides, flavonoides, fenoles y taninos, azúcares reductores, saponinas, carbohidratos, aminoácidos libres y aminas en general; los que coinciden con reportes bibliográficos para especies de la subfamilia Malvoidea.^{34-37,39,44,45,47}

Estudios químicos de especies del género *Sida* han mostrado la presencia de diterpenos,³⁴ esteroides, flavonoides³⁵ y compuestos nitrogenados (alcaloides)^{36,37}. Para la especie *Sida planicaulis* Cav. se han reportado alcaloides, flavonoides, esteroides, triterpenos, saponinas y taninos.⁴⁴ Para las especies del género *Hibiscus* se han reportado la presencia de flavonoides, ácidos fenólicos y polisacáridos.³⁹ Un tamizaje fitoquímico realizado a *Hibiscus rosa sinensis* L. indicó la presencia de carbohidratos, esteroides, flavonoides, glicósidos y taninos.⁴⁵ Para *Urena lobata* L. han sido reportados flavonoides, glicósidos, terpenoides, saponinas, entre otros.⁴⁷ Para la familia Malvaceae se reportan flavonoles (quercetina y kaemferol),²⁸ polisacáridos, polifenoles y látex.²⁹

No se realiza una comparación con reportes para la especie u otras del género por falta de información científica.

El mayor número de resultados positivos se obtuvo en el extracto etanólico en ambos métodos de secado.

Tabla V. Resultados de la determinación de la composición química cualitativa

Metabolitos	Ensayos	Extracto etanólico									Extracto acuoso								
		Droga fresca			Sol			Sombra			Droga fresca			Sol			Sombra		
		L1	L2	L3	L1	L2	L3	L1	L2	L3	L1	L2	L3	L1	L2	L3	L1	L2	L3
Alcaloides	Dragendorff	++	++	++	++	++	++	++	++	++	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Mayer	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Wagner	++	++	++	++	++	++	++	++	++	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Triterpenos y esteroides	Lieberman-Burchard	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Solkowski	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+
	Rosemheim	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cumarinas	Baljet	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Legal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Hidroxamato férrico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Quinonas	Borntrager	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Variante con benceno	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aceites esenciales	Con papel Blanco sin reactivo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	N	N	N	N	N	N	N	N	N
	Sudán III	-	-	-	-	-	-	-	-	-	N	N	N	N	N	N	N	N	N
Flavonoides	Ácido sulfúrico concentrado	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Shinoda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Álcalis	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Fenoles y Taninos	Cloruro férrico	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Gelatina	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Cafeína	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Azúcares reductores	Fehling	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Benedict	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Saponinas	Espuma	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Aminoácidos libres y aminas en general	Ninhidrina	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Carbohidratos	Molish	N	N	N	N	N	N	N	N	N	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Poliurónidos	Poliurónidos	N	N	N	N	N	N	N	N	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Resinas	Resinas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	N	N	N	N	N	N	N	N	N

Legenda: N: ensayo que no se realizó, -: resultado negativo, +: resultado positivo.

Los alcaloides presentes en la hoja de la especie parecen que están en forma libre, dado a los resultados negativos en agua para sus tres ensayos. En su forma libre, este grupo de metabolitos secundarios presenta una baja solubilidad en agua.⁶⁷

Los resultados positivos obtenidos en los ensayos de Liebermann Burchard y Solkowski para triterpenos y esteroides en los extractos alcohólicos y acuosos permiten inferir sobre la naturaleza química de estos compuestos, los que podrían encontrarse en forma libre y formando glicósidos. La coloración verde obtenida en el ensayo de Lieberman Burchard para los extractos alcohólicos de los tres lotes en ambos métodos de secado, podrían sugerir estructuras esteroidales,⁷⁷ mientras que la coloración rojiza obtenida en el extracto acuoso en los tres lotes de sol y sombra, pudieran sugerir estructuras triterpénicas.⁷⁷ Estos resultados coinciden con reportes bibliográficos para especies de la subfamilia Malvoidea.^{35,44,45,47}

El resultado negativo en el ensayo de Rosemheim (triterpenos y esteroides), no identifica la posible presencia de dienos nucleares reales o potenciales.⁷⁷

La coloración amarillo verdosa del extracto etanólico en los tres lotes (droga seca sol y seca sombra) en el ensayo de ácido sulfúrico para flavonoides sugieren la posible presencia de flavonas y flavonoles,⁷⁷ mientras que la coloración naranja para el extracto acuoso en los tres lotes (droga fresca, seca sol y seca sombra) sugiere flavanonas. La coloración rojiza a rosada de la fase amílca en el extracto acuoso en el ensayo de Shinoda para los tres lotes puede indicar la posible presencia de flavonas.⁷⁷

La coloración amarilla del extracto alcohólico (droga fresca, seca sol y seca sombra) en el ensayo de álcalis para flavonoides, sugieren la posible presencia de flavonas, flavanonol e isoflavonas;⁷⁷ mientras que la coloración amarilla a naranja en el extracto acuoso (fresca, seca sol y sombra), es indicativa de flavanonas y flavonol.⁷⁷

Los ensayos de ácido sulfúrico, shinoda y álcalis permiten sugerir la posible presencia en la hoja de la especie de flavonas, flavonol y flavanonas. Para la familia Malvaceae se reportan flavonoles, como la quercetina y el kaemferol.²⁸

La coloración verde intensa obtenida en todas las muestras en el ensayo de cloruro férrico para fenoles y taninos indican la posible presencia de taninos del tipo pirocatecólicos.⁷⁷

Los resultados negativos para la droga fresca en el ensayo de Solkowski tanto para el extracto etanólico como acuoso en los tres lotes, pueden deberse a la interferencia que puede producir el agua presente en la droga fresca en estos ensayos químicos. Lo mismo ocurrió en el ensayo de ácido sulfúrico para flavonoides y de Fehling para azúcares reductores en los tres lotes del extracto etanólico.

Los resultados negativos obtenidos en el ensayo de Liebermann Burchard para triterpenos y esteroides en el secado al sol para el extracto etanólico en los tres lotes, lo que no ocurrió a la sombra, indican una posible degradación de estos compuestos por acción de los rayos solares. Debe ser profundizado este aspecto en futuros estudios.

En la tabla VI se recogen los resultados de la determinación de sustancias solubles para la droga seca al sol y a la sombra para los dos lotes en estudio.

Tabla VI. Resultados de la determinación de sustancias solubles para ambas variantes de secado

% sustancias solubles Ss (%) ± S	Secado a la sombra		Secado al sol	
	1	2	1	2
Agua	23,6±0,13 ^a	25,5±0,2 ^a	21,7±1,72 ^a	19,8±0,47 ^a
Etanol 50 %	26,5±0,23 ^b	28,9±0,65 ^b	24,4±1,00 ^a	24,6±0,80 ^b
Etanol 95 %	14,3±0,12 ^c	11,9±0,02 ^c	11,2±1,97 ^b	8,09±0,33 ^c

Letras distintas significan diferencias estadísticas significativas (p<0,05)

Como se muestra en la tabla VI los mayores porcentajes de sustancias solubles se obtienen con el etanol al 50 % en ambas variantes de secado y los dos lotes en estudio, disminuyendo en la medida en que aumenta el contenido alcohólico, lo que permite inferir la mayor solubilidad de las sustancias presentes por el disolvente de mediana polaridad. El resultado obtenido del mayor porcentaje de sustancias solubles en etanol que en agua coincide con lo observado en el tamizaje fitoquímico realizado.

El análisis estadístico mostró, de forma general, diferencias estadísticamente significativas con un nivel del 95 % de confianza entre los tres disolventes para cada lote en ambas variantes de secado (Tabla VI, Anexos 2 y 3). Este resultado coincide con un reporte para la especie de la subfamilia Malvoidea: *Urena lobata* L., en el que se obtuvo en el estudio farmacognóstico realizado mayor porcentaje de sustancias solubles en agua (0,25 %) que en etanol puro (0,2 %).⁴⁹

Entre ambas variantes de secado, la sombra resultó poseer los mayores porcentajes de sustancias solubles para los tres disolventes utilizados, con diferencias estadísticamente significativas entre ambas variantes solo para el lote 2 para un nivel del 95 % de confianza (Anexo 4).

Teniendo en cuenta que el lote 2 mostró diferencias estadísticas entre ambas variante de secado (Anexo 4) y que desde el punto de vista matemático ambos lotes poseen los mayores valores en la sombra, se considera que pudiera existir una posible influencia del sol en la composición química de la hoja, relacionado también con el resultado negativo de triterpenos y esteroides en el ensayo de Lieberman-Burchard en el secado al sol para los tres lotes (Tabla V).

Análisis integral:

Teniendo en cuenta el análisis realizado para los parámetros características organolépticas, tiempo de secado, pérdida de peso, humedad residual, sustancias solubles y composición química cualitativa, se puede sugerir de forma preliminar que la mejor variante para el secado de la hoja de *Bastardia viscosa* (L.) Kunth. es la sombra. Esta variante, a pesar de que mostró los mayores valores de tiempo de secado y menor porcentaje de pérdida de peso, no afectó la composición química cualitativa, mantuvo el color verde de la droga, mostró los mayores porcentajes de sustancias solubles y mantuvo la humedad residual dentro de los límites permisibles para drogas no oficiales. No obstante a este planteamiento, se recomienda aumentar el número de lotes a evaluar en el estudio de secado, así como la inclusión de los parámetros perfil cromatográfico y huella espectral al ultravioleta (UV), los que permitirán obtener una mayor precisión sobre

las variaciones que puedan existir entre lotes, así como la influencia de estas dos variantes de secado en la composición química de este órgano vegetal.

III.2.2. Determinación de parámetros farmacognósticos

Solo se determinaron algunos parámetros farmacognósticos que caracterizan a la droga fresca.

III.2.2.1. Análisis macromorfológico

La tabla VII muestra los resultados del análisis macromorfológico y las mediciones del largo y el ancho para la hoja [valores medios (cm)/ S].

Tabla VII. Resultados de la descripción macromorfológica

Parámetros determinados	Hoja
Color del haz	Verde oscuro
Color del envés	Verde oscuro más claro que el haz
Forma	Ovada, pubescente a tomentosa
Pecíolo	Peciolada Largo promedio: $3,56 \pm 1,05$ cm
Base	Cordiforme
Ápice	Aguda a acuminada
Bordes del limbo	Serrulado, denticulado o subentero
Venación	Palmatinervia
Superficie	Pubescente
Disposición respecto al tallo	Alternada
Medición del largo (cm) (valor medio/ S)	$4,42 \pm 1,17$
Medición del ancho (cm) (valor medio/ S)	$3,61 \pm 0,87$

El valor promedio del pecíolo, el largo y el ancho de la hoja coinciden con reportes bibliográficos para la especie (0,3-8 cm de largo del pecíolo; 0,8-7 cm largo y 0,6-5,5 cm ancho de la hoja).^{42,43,54} Las restantes características macromorfológicas coinciden con reportes bibliográficos para la subfamilia Malvoidea (hojas alternas y palmatinervias),^{14,15,30} para el género (hojas pecioladas, ovadas, agudas a acuminadas, cordadas, aserradas),⁴³ así como para la especie;^{42,43,54,30} lo que permite corroborar, al

igual que la identificación taxonómica (Anexo I), que es la especie vegetal *Bastardia viscosa* (L.) Kunth.

III.2.2.2. Análisis micromorfológico

Este análisis arrojó las siguientes características: epidermis abaxial, con células de 1,2 micrómetros de espesor, sin evidencias de cutículas, parénquima en empalizada formándose entre 3-5 estratos de células alargadas que en algunas zonas se vuelven redondas, ocupando aproximadamente el 50 % de espesor de mesófilos. El parénquima aerífero con células pequeñas de 1 micrómetro de diámetro, redondas bien definidas eosinófilas, con reducido espacio intercelular. Epidermis adaxial de 1,2 micrómetros sin excrescencias marginales, abundantes druzas verdes a la tinción hematoxilina-eosina, distribuidas en todo el mesófilo (Figura 6).

No se encontraron reportes bibliográficos sobre las características micromorfológicas de la hoja para poder comparar estos resultados.

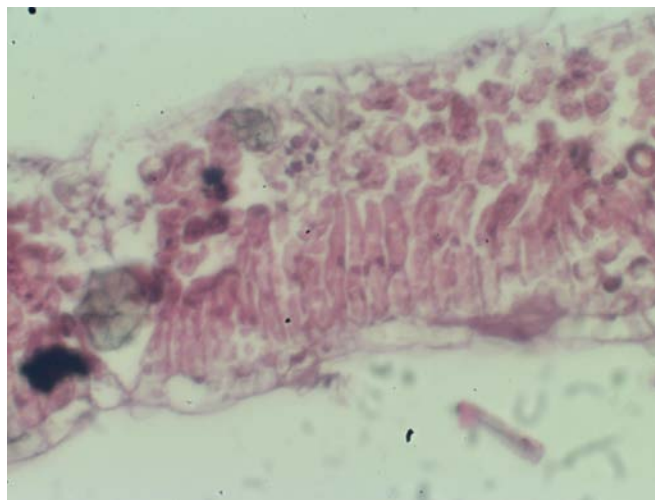


Figura 6. Corte transversal del mesófilo de la hoja

III.2.2.3 Determinación de materia extraña y hojas ennegrecidas

La tabla VIII recoge los resultados de las determinaciones de materia extraña, así como de hojas ennegrecidas.

Tabla VIII. Resultados de la determinación de materia extraña y hojas ennegrecidas

Parámetros	Materia orgánica extraña (%)	Materia inorgánica extraña (%)	Hojas ennegrecidas (%)
	0,001	0,024	0,48

Como se observa en la tabla VIII los porcentajes de materia extraña y hojas ennegrecidas son bajos, caracterizando el lote que se evalúa. No se encontraron reportes bibliográficos sobre estos parámetros que permitieran comparar estos resultados.

Estas son las primeras determinaciones farmacognósticas que se realizan a la hoja fresca, por lo que se recomienda ampliar este estudio en un mayor número de lotes y en diferentes épocas del año para poder caracterizar a esta droga vegetal y así garantizar su calidad para una futura aplicación farmacéutica.



Conclusiones



CONCLUSIONES

1. El mejor método de secado es la variante a la sombra.
2. Los parámetros farmacognósticos que permiten caracterizar de forma preliminar a la hoja de *Bastardia viscosa* (L.) Kunth. son: color verde oscuro del haz y menos claro del envés, olor desagradable, alternada, forma ovada, ápice aguda a acuminada, base cordiforme, bordes del limbo serrulado, denticulado o subentero, pubescente, palmatinervia, largo promedio del pecíolo de $3,56 \pm 1,05$ cm, ancho y largo promedio de la hoja de $3,61 \pm 0,87$ y $4,42 \pm 1,17$ cm respectivamente, materia orgánica e inorgánica extraña de 0,001 y 0,024 % respectivamente, hojas ennegrecidas de 0,48 %, mayor porcentaje de sustancias solubles en etanol 50 % y la humedad residual dentro de los límites permisibles para drogas no oficiales ($13,2 \pm 0,34$ - $13,8 \pm 0,4$ %).
3. La composición química cualitativa determinada identificó la presencia de alcaloides, triterpenos y esteroides, saponinas, flavonoides, azúcares reductores, fenoles y taninos, carbohidratos, aminoácidos libres y aminas en general.



Recomendaciones



RECOMENDACIONES

- 1.** Desarrollar el estudio de secado con un mayor número de lotes e incluir los parámetros perfil cromatográfico y huella espectral al UV.
- 2.** Caracterizar desde el punto de vista farmacognóstico la hoja de la especie por el mejor método de secado, en un mayor número de lotes y en diferentes épocas del año.
- 3.** Estandarizar los parámetros farmacognósticos determinados a la hoja de la especie.



Referencias Bibliográficas



REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Tuolla MSR, Nascimento E. Informações toxicológicas de alguns fitoterápicos utilizados no Brasil. *Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences* 2006; 42(2): 10-15.
2. World Health Organization. *The World Medicines Situation 2011. Traditional Medicines: global situation, issues and challenges*. WHO/EMP/MIE/2011.2.3. 3rd Ed. Geneva: World Health Organization, 2011. 32p.
3. World Health Organization. *The promotion and development of traditional medicine. Report of a WHO Meeting*. World Health Organization Technical Report Series 622. Geneva: World Health Organization, 1978. 41p.
4. García AIH, Morón FJR, Larrea CK. Plantas medicinales en revistas científicas de Cuba colonial y neocolonial. *Revista cubana de Plantas Medicinales* 2010; 15(4): 182-191.
5. Orta SD, Pascual MA. La investigación clínica en seres humanos en Cuba. En Acosta S: *Bioética desde una perspectiva cubana*. 2da ed. Centro "Félix Varela", Ed. MINBAS, La Habana, Cuba, 1998. 112-127p.
6. Jardines JB. Cuba: El reto de la atención primaria y la eficiencia en salud. *Educación Médica Superior* 1995; 9 (1-2):3-13.
7. MINSAP. *Programa Nacional de Medicina Tradicional y Natural*. Ministerio de Salud Pública de Cuba. 1ra ed. La Habana, Cuba, 1999. 1-98p.
8. MINSAP. *Guía terapéutica dispensarial de fitofármacos y apifármacos*. Ed. Ciencias Médicas, La Habana, Cuba, 1992a. 181p.
9. MINSAP. *El plan del médico de familia en Cuba*. Ed. Ciencias Médicas, La Habana, Cuba, 1992b. 46p.
10. Acosta L. La producción agrícola de plantas medicinales en Cuba garantía de calidad en la producción de fitofármacos [serie en Internet]. 2006 [citado 23 Enero 2013]. Artículo disponible en: [<http://www.herbotecnia.com.ar/c-public-011.html>].
11. Acosta LLL, Rodríguez CA. Plantas Medicinales. Bases para su producción sostenible. *Agrinfor*, 2006. 69-41p. artículo disponible en: [<http://repositorio.geotech.cu/jspui/handle/1234/2285>]. Consultado 20 de marzo de 2020.

12. Abelson PH. Medicine from plants. *Science* 1990; 247(4942):513.
13. WHO. World Health Organization. General Guidelines for methodologies on research and evaluation of traditional medicine. WHO/EDM/TRM. Geneva, Suiza, 2000. 1-5p.
14. Bayer C, Hoppe JR, Kubitzki K, Fay MF, Bruijn AY, Savolainen V *et al.* Support for an expanded family concept of Malvaceae within a recircumscribed order Malvales: a combined analysis of plastid *atpB* and *rbcl* DNA sequences. *Botanical Journal of the Linnean Society* 1999; 129(4): 267-303.
15. Bayer C, Kubitzki K. Malvaceae. In: K. Kubitzki (ed.), *The Families and Genera of Vascular Plants*, Vol. 5, Malvales, Capparales and nonbetalain Caryophyllales, 2003. 225-311p.
16. Dorr L. Malvaceae. En: *Nuevo Catalogo de La Flora vascular de Venezuela*. O. Hokche, P. E. Berry y O. Huber (eds.). Fundación Instituto Botánico de Venezuela Dr. Tobías Lasser. Caracas, Venezuela, 2008. 22p.
17. Delascio Chitty F. *Algunas plantas usadas en la medicina empírica venezolana*. Litopar, C.A. Caracas, Venezuela, 1985. 1-186p.
18. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura (UNNE). *Guía de Consultas Botánica II. DILLENIDAE-Malvaceae*. Argentina. Artículo disponible en: [https://www.academia.edu/4241610/Diversidad_Vegetal_Facultad_de_Ciencias_Exactas_y_Naturales_y_Agrimensura_UNNE]. Revisado 10 de Enero de 2020.
19. Lárez RA, Prada E, Lárez C. Contribución a la flora de las planicies deltaicas del estado Monagas, Venezuela. *Revista Facultad Agronomía (LUZ)* 2007; 24(Supl. 1):366-373.
20. Díaz W, Delascio Chitty F. Catálogo de plantas vasculares de Ciudad Bolívar y sus alrededores, estado Bolívar, Venezuela. *Acta Botánica Venezuelica* 2007; 30 (1): 99-161.
21. Díaz W, Rosales J. Análisis florístico y descripción de la vegetación inundable de várzeas orinoquenses en el bajo Río Orinoco, Venezuela. *Acta Botánica Venezuelica* 2006; 29 (1): 39-68.
22. Roig JT. *Plantas Medicinales, Aromáticas y Venenosas de Cuba* Editorial Científico-Técnico. La Habana. 2012. 59p.

- 23.** MINSAP. Guías Metodológicas para la investigación en Plantas Medicinales. Dirección de Ciencia y Técnica. Área de docencia e investigación, 1997. 10-15p.
- 24.** Calixto JTJ, Morais SM, Martins CG, Vieira LG, Morais MFBB, Carneiro JNP *et al.* Phytochemical Analysis and Modulation of Antibiotic Activity by *Luehea paniculata* Mart. & Zucc. (Malvaceae) in Multiresistant Clinical Isolates of *Candida* spp. *BioMed Research International* 2015;2:1-11. Artículo disponible en: [<http://dx.doi.org/10.1155/2015/807670>].
- 25.** Fryxell PA. Malvaceae. In: Flora of the Venezuelan Guayana. Liliaceae Myrsinaceae. P. E. Berry, K. Yatskievych y B. K. Holst (eds.). Vol. 6. Missouri Botanical Garden Press. St. 2001.
- 26.** Krapovickas LA. Malvaceae. En A.T. Hunziker (ed.) Los géneros de Fanerógamas de la Argentina: claves para su identificación. *Boletín Sociedad Argentina de Botánica* 1984; 23(5): 180-185.
- 27.** Blanca León, Pitman N, Roque J. Introducción a las plantas endémicas del Perú. *Revista Peruana de Biología: El libro rojo de las plantas endémicas del Perú* 2006; 13(2): 9s - 22s.
- 28.** García FJB. Tema 23: Clado Malvids (1): Familia Malvaceae. Unidad Docente de Botánica. 2010. Artículo disponible en: [www.euita.upv.es/varios/biología/temas/pdf/Malvaceae].
- 29.** Echevarría Machado I, Sánchez Cach LA, Hernández Zepeda C, Rivera Madrid R, Moreno Valenzuela OA. A Simple and Efficient Method for Isolation of DNA in High Mucilaginous Plant Tissues. *Molecular Biotechnology* 2005; 31 (2): 129-135.
- 30.** Rondón JB. The subfamily Malvoideae (Malvaceae.s.l.) in the western of the Sucre state, Venezuela. Artículo disponible en: [<http://hdl.handle.net/1807/45505>]. *Revista Científica UDO Agrícola* 2009; 9 (3): 599-621.
- 31.** Akilandeswari S, Senthamarai R, Valarmathi R, Prema S. Wound healing activity of *Sida acuta* in Rats. *International Journal of PharmTech Research* 2010; 2(1): 585-587.
- 32.** Castro AS, Cavalcante A. Flores da Caatinga. Campina Grande: Instituto Nacional do Semiárido, 2010. 5p.

- 33.** Silva NLA, Miranda FAA, Conceição GM. Triagem fitoquímica de plantas de cerrado, da área de proteção ambiental municipal do Inhamum, Caxias, Maranhão. *Scientia Plena* 2010; 6(2):1-17.
- 34.** Bhatt DJ, Baxi AJ, Parikh AR. Chemical investigations of the leaves of *Sida rhombifolia* Linn. *Journal of the Indian Chemical Society* 1983; 60: 98.
- 35.** Silva DA, Silva TMS, Lins ACS, Costa DA, Cavalcante JMS, Matias WN *et al.* Constituintes químicos e atividade antioxidante de *Sida galheirensis* Ulbr. (Malvaceae). *Química Nova* 2006; 29(6): 1250-1254.
- 36.** Woldeys S, Adane L, Tariku Y, Muleta D, Begashaw T. Evaluation of antibacterial activities of compounds isolated from *Sida Rhombifolia* Linn. (Malvaceae). *Natural Products Chemistry & Research* 2012; 1(1):1-8.
- 37.** Chaves OS, Gomes RA, Tomaz ACA, Fernandes MG, Mendes Junior L, Agra MF *et al.* Secondary metabolites from *Sida rhombifolia* L. (Malvaceae) and the vasorelaxant activity of cryptolepinone. *Molecules* 2013; 18(1): 2769-2777.
- 38.** Leal RS. Estudo etnofarmacológico e fitoquímico das espécies medicinais *Cleome Espinosa* Jacq, *Pavonia marians* Moric e *Croton cajucara* Benth. 190f. Tese (Doutorado em Química) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal. 2008.
- 39.** Vasudeva N, Sharma S. Biologically Active Compounds from the Genus *Hibiscus*. *Pharmaceutical Biology* 2008; 46(3):145-153.
- 40.** Cheatham S, Johnston MC, Marshall L. *The Useful Wild Plants of Texas*, Vol. 2, 2000. 599p.
- 41.** Idárraga AP, Ortiz RC, Callejas RP, Merello M (Eds.). *Flora de Antioquia. Catálogo de Plantas Vasculares. Bastardia Viscosa* (L.) Kunth. Volumen 2, Missouri Botanical Garden, Colombia, 2013. 580p.
- 42.** Berazaín AF, Fryxell PA. Malvaceae in Greuter. W. & Rankin Rodríguez, R. (ed.). *Flora de la República de Cuba, Ser. A, plantas vasculares, fascículo 13*. 2007. Artículo disponible en: [\[http://portal.cybertaxonomy.org/flora-de-la-republica-de-cuba/cdm_dataportal/taxon/b428db7e-621f-4cb4-8e40-14068b3c6faf\]](http://portal.cybertaxonomy.org/flora-de-la-republica-de-cuba/cdm_dataportal/taxon/b428db7e-621f-4cb4-8e40-14068b3c6faf).

43. *Bastardia*. Trópicos. org. Jardín Botánico de Misuri. Nova Genera et Species Plantarum 2017 (quarto ed.) 5: 256. 1821[1822]. (Jun 1822) (Nov. Gen. Sp. (quarto ed.).
44. Cabral ALS, Rocha NO, Albuquerque DC, Santos EC. Prospecção fitoquímica e avaliação antimicrobiana de *Sida planicaulis* Cav. (Malvaceae) sobre leveduras potencialmente patogênicas. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável 2018; 13(3): 356-360.
45. Missoum A. An update review on *Hibiscus rosa sinensis* phytochemistry and medicinal uses. Journal of Ayurvedic and Herbal Medicine 2018; 4(3): 135-146.
46. Shruti M, Srinivas B, Alfiha M. Exploring the pharmacognostic characteristics and antimicrobial potential of leaves of *Urena lobata* Linn. International Research Journal of Pharmacy 2016; 7 (11): 31-37.
47. Muhammad TI, Mohammad AU. A revision on *Urena lobata* L. International Journal of Medicine 2017; 5(1):126-131.
48. Ramos D, Castro V, Sánchez E. Caracterización de la vegetación a lo largo de una gradiente altitudinal en la comunidad de Cochahuayco, Cuenca media del río Lurín, Lima. Ecología aplicada 2015; 14(1): 11-25.
49. Alain, [hno.]. Flora de Cuba, 3. Dicotiledóneas: Malpighiaceae a Myrtaceae in Contr. Ocas. Museo Historia Natural Colegio "De la Salle" 13. 1953.265 p.
50. Gómez de la Maza M. Catálogo de las periantiadas cubanas, espontáneas y cultivadas. Anales Sociedad Española Historia Natural 1890-1895; 19: 213-278; 23: 41-71; 23: 267-302.
51. Roig y Mesa JT. Diccionario botánico de nombres vulgares cubanos, ed. 3. 1963. 1000p.
52. Melander M. Endangered plants on the market in Havana City, Cuba Degree project in Biology, Uppsala University, Sweden. 2006. ISSN 1653-5634. Artículo disponible en: [<https://pdfs.semanticscholar.org/47e0/fe3bf15ebee51c5049f1358b69ab9c9f697b.pdf>].
53. Cano JH, Volpato G. Herbal mixtures in the traditional medicine of Eastern Cuba. Journal of Ethnopharmacology 2004; 90(2-3): 293–316.

54. Jorgensen PM, Yáñez SL (eds.). Catalogue of the Vascular Plants of Ecuador. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden 75. Missouri Botanical Garden Press, St. Louis, 1999. 1181 p.
55. Royal Botanic Gardens, Kew Missouri Botanical Garden (eds.) The Plant List, Versión 1.1, 2013. Artículo disponible en: [<http://www.theplantlist.org/>] Consultado 23 de enero de 2020.
56. Acevedo Rodríguez P, Strong MT. Catalogue of Seed Plants of the West Indies. Smithsonian Contributions to Botany, 2012. 98p.
57. Adersen A, Adersen H, Brimer L. Cyanogenic Constituents in Plants from the Galapagos Islands. Biochemical Systematics and Ecology 1988; 16(1): 65-77.
58. Barreto MB, Barreto E, Bonilla A, Castillo M, González LA, Grande JR *et al.* Estudio integral del sistema lagunar bajo alcatraz-mata redonda-la salineta de la península de Paria, estado Sucre, Venezuela: geomorfología, hidrología, calidad del agua, vegetación y vertebrados. Acta Biológica Venezolana 2009; 29 (1-2): 1-59.
59. Evans W C. Trease and Evans Pharmacognosy. 15ª edición. Ed.Saunders. Edinburg, 2002. 10-12p.
60. Kinghorn D. The Role of Pharmacognosy in Modern Medicine. Expert Opinion Pharmacotherapy 2002; 3(2):77-79.
61. Gallardo VC, Macedo JPC. Farmacognosia: Breve historia de sus orígenes y su relación con las Ciencias Médicas. Revista Biomédica 2004; 15(2):123- 136.
62. Villar del Fresno AM, Bermejo P, Carretero ME. Farmacognosia, conceptos generales. En: Villar del Fresno AM, editores. Farmacognosia general. España: Editorial Síntesis, 1999. 19-32p.
63. Galarza Vázquez K. El gran desarrollo de la industria químico-farmacéutica (Primera parte). Médico Moderno 2002; 41(1):13-42.
64. WHO. Quality control methods for medicinal plant materials. Edit. WHO Press, Geneva, Switzerland, 2011. 33-35p. ISBN 978 92 4 150073 9.
65. MINSAP. Medicamentos de origen vegetal: Droga cruda. Métodos de ensayo. Norma Ramal de Salud Pública 309 (NRSP 309). La Habana, 1991. 1-5p.

- 66.** MINSAP. Formulario Nacional Fitofármacos y Apifármacos. Ministerio de Salud Pública. Dirección Nacional de Farmacias. Editorial Ciencias Médicas. La Habana, 2017. 1-50p.
- 67.** Miranda M, Cuéllar A. Farmacognosia y Productos Naturales. Editorial Félix Varela. Ciudad de la Habana, Cuba, 2001. 147-170p.
- 68.** Kunle OF, Egharevba HO, Ahmadu PO. Standardization of herbal medicines-A review. *International Journal of Biodiversity and Conservation* 2012; 4(3): 101-112.
- 69.** Bele A, Khale A. Standardization of herbal drugs: An overview. *International Research Journal of Pharmacy* 2011; 2(12): 56-60.
- 70.** Chanda S. Importance of pharmacognostic study of medicinal plants: An overview. *Journal of Pharmacy and Phytochemistry* 2014; 2 (5): 69-73.
- 71.** Sharapin N. Fundamentos de Tecnología de Productos Fitofarmacéuticos. Santa Fé de Bogotá Colombia: Convenio Andrés Bello y Red Iberoamericana de Productos Fitofarmacéuticos (RIPROFITO) del Subprograma X de CYTED, 2000. 23-5 p.
- 72.** Barcellos MP, dos Santos RI, Oliveira CM. Introdução a Análise Fitoquímica. En: Farmacognosia: da planta ao medicamento. Oliveira CM. (org) 6ª ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS; Florianópolis: Editora da UFSC, 2007. 229-44 p.
- 73.** Jones WP, Kinghorn AD. Extraction of plant secondary metabolites. In: Sarker SD, Latif Z, Gray AI. (editor). *Natural Products Isolation. Methods in Molecular Biology*. New Jersey: Humana Press Inc, 2006. 341-66 p.
- 74.** Sherman C. Infrared Spectroscopy. *Handbook of Instrumental Techniques for Analytical Chemistry*, 2008. 257-283p.
- 75.** Skoog DA, West DM, Holler FJ. Fundamentos de Química Analítica. 7a. ed. Reverté. España. 2003. 7p.
- 76.** Claus EP, Tyler VE. Farmacognosia. Ed. Revolucionaria. Cuba, 1989. 3-64p.
- 77.** Ochoa AP, López TG, Colombat MR. Farmacognosia y Química de los Productos Naturales. Monografía. Santiago de Cuba: Universidad de Oriente. Editado en CD-ROM ISBN 959-207-012-1 4/2/2002, 2002. 43-5 p.

- 78.** Ali N, Shaoib M, Shah SWA, Shah I, Shuaib M. Pharmacological profile of the aerial parts of *Rubus ulmifolius* Schott. BMC Complementary and Alternative Medicine 2017; 17(7):59. DOI 10.1186/s12906-017-1564-z2017. <https://doi.org/10.1186/s12906-017-1564-z>.
- 79.** Heinrich M, Bames J, Gibbons S, Williamson E. Phytotherapy and pharmacognosy. In Fundamentals of pharmacognosy and phytotherapy. Edinburgh, GB, Churchill Livingstone, 2004. 4-21p.
- 80.** Lock OU. Investigación Fitoquímica. Métodos en el estudio de los Productos Naturales. Pontificia Universidad Católica del Perú, 1994. 266p.
- 81.** McNair H, Miller JM. Basic Gas Chromatography. A Wiley Interscience Publication, New York, 1998. 1-9p.
- 82.** Ministerio de Salud Pública. Guía Metodológica para el estudio de secado de las Plantas Medicinales. Dirección de Ciencia y Técnica. La Habana: MINSAP, 1997. 20-25p.
- 83.** Farmacopea Mercosur. Métodos de Farmacognosia. MERCOSUR/GMC/RES. N°17/16. 2014. Artículo disponible en: [http://www.sice.oas.org/trade/mrcsrs/resolutions/RES_017-2016_s.pdf]. Consultado el 20 de Abril del 2020.



Aneixos



ANEXOS

Anexo 1. Identificación taxonómica de la especie vegetal



MUSEO DE HISTORIA NATURAL "TOMÁS ROMAY"
 Direc: José A. Saco # 601, esq. Barnada, C.P. 90100,
 Santiago de Cuba, Cuba.
 Telef: 53 022 626568; - 620859; - 658777; - 623277
 Email: direcc@bioeco.cu

HERBARIO BSC "DR. JORGE SIERRA CALZADO"

Nombre y apellidos: Leydis Hechavarría Guillén

Institución a que pertenece: Departamento de Farmacia: Universidad de Oriente

Servicio que solicita:

Identificación taxonómica *Bastardia viscosa* (L.) Kunth.

Familia Botánica: Malvaceae

Nombre vernáculo: Malva bruja

Utilidad medicinal

Montaje de muestra

Asesoría

Otros

Finalidad del estudio:

Docente

Estudio fitoquímico

Estudio genético

Investigativo

Estudio molecular

Otros

Depósito de la muestra en la colección

Sí

No

Estado de la muestra:

Buena

Regular

Mala

Observaciones: La planta presentaba frutos.

Registro de Herbario: 1250

Número de voucher de la colección: -

Identificador: MSc. Gustavo Polanco Durán

Fecha: 25 de junio de 2020

Vto. Bueno

Dr. C. Angel E. Motito Marín
 Investigador Titular. Responsable del herbario BSC
 Herbario BSC. Bioeco



Anexo 2. Análisis estadístico entre disolventes para el secado a la sombra en el ensayo de sustancias solubles

Lote 1. Tabla ANOVA

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	161,629	2	80,8143	2665,72	0,0000
Intra grupos	0,0909485	3	0,0303162		
Total (Corr.)	161,72	5			

Pruebas de Múltiple Rangos

Método: 95,0 porcentaje Tukey HSD

Muestras	Casos	Media	Grupos Homogéneos
Etanol 95 %	2	14,315	X
Agua	2	23,5605	X
Etanol 50 %	2	26,495	X
Contraste			Sig. Diferencia +/- Límites
Etanol 50 – etanol 95			* 12,18 0,727009
Etanol 50 - agua			* 2,9345 0,727009
Etanol 95 - agua			* -9,2455 0,727009

** indica una diferencia significativa*

Lote 2. Tabla ANOVA

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	321,734	2	160,867	1022,48	0,0001
Intra grupos	0,471989	3	0,15733		
Total (Corr.)	322,206	5			

Pruebas de Múltiple Rangos

Método: 95,0 porcentaje Tukey HSD

Muestra	Casos	Media	Grupos Homogéneos
Etanol 95 %	2	11,932	X
Agua	2	25,504	X
Etanol 50 %	2	28,8743	X
Contraste			Sig. Diferencia +/- Límites
Etanol 50 – etanol 95			* 16,9423 1,65618
Etanol 50 - agua			* 3,37025 1,65618
Etanol 95 - agua			* -13,5721 1,65618

** indica una diferencia significativa.*

Anexo 3. Análisis estadístico entre disolventes para el secado al sol en el ensayo de sustancias solubles

Lote 1. Tabla ANOVA

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	194,669	2	97,3347	37,04	0,0077
Intra grupos	7,88272	3	2,62757		
Total (Corr.)	202,552	5			

Pruebas de Múltiple Rangos

Método: 95,0 porcentaje Tukey HSD

Muestras	Casos	Media	Grupos Homogéneos	
Etanol 95 %	2	11,2075	X	
Agua	2	21,736	X	
Etanol 50 %	2	24,4005	X	
Contraste		Sig.	Diferencia	+/- Límites
Etanol 50 – etanol 95		*	13,193	6,76831
Etanol 50 - agua			2,6645	6,76831
Etanol 95 - agua		*	-10,5285	6,76831

** indica una diferencia significativa.*

Lote 2. Tabla ANOVA

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	289,22	2	144,61	445,49	0,0002
Intra grupos	0,973818	3	0,324606		
Total (Corr.)	290,194	5			

Pruebas de Múltiple Rangos

Método: 95,0 porcentaje Tukey HSD

Muestras	Casos	Media	Grupos Homogéneos	
Etanol 95 %	2	8,0884	X	
Agua	2	19,7743	X	
Etanol 50 %	2	24,6316	X	
Contraste		Sig.	Diferencia	+/- Límites
Etanol 50 – etanol 95		*	16,5432	2,37893
Etanol 50 - agua		*	4,85735	2,37893
Etanol 95 - agua		*	-11,6859	2,37893

** indica una diferencia significativa.*

Anexo 4. Análisis estadístico entre variantes de secado por lotes en el ensayo de sustancias solubles

Lote 1. Tabla ANOVA

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	372,755	5	74,5511	56,10	0,0001
Intra grupos	7,97367	6	1,32894		
Total (Corr.)	380,729	11			

Pruebas de Múltiple Rangos

Método: 95,0 porcentaje LSD

Muestras	Casos	Media	Grupos Homogéneos
Etanol 95 % sol	2	11,2075	X
Etanol 95 % sombra	2	14,315	X
Agua sol	2	21,736	X
Agua sombra	2	23,5605	X
Etanol 50 % sol	2	24,4005	XX
Etanol 50 % sombra	2	26,495	X
Contraste		Sig.	Diferencia +/- Límites
Etanol 50sol – etanol 50sombra			-2,0945 2,8208
Etanol 95sol – etanol 95sombra		*	-3,1075 2,8208
Aguasol - Aguasombra			-1,8245 2,8208

* indica una diferencia significativa.

Lote 2. Tabla ANOVA

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	674,582	5	134,916	559,89	0,0000
Intra grupos	1,44581	6	0,240968		
Total (Corr.)	676,028	11			

Pruebas de Múltiple Rangos

Método: 95,0 porcentaje LSD

Muestras	Casos	Media	Grupos Homogéneos
Etanol 95 % sol	2	8,0884	X
Etanol 95 % sombra	2	11,932	X
Etanol 50 % sol	2	24,6316	X
Etanol 50 % sombra	2	28,8743	X
Agua sol	2	19,7743	X
Agua sombra	2	25,504	X
Contraste		Sig.	Diferencia +/- Límites
Etanol 50sol – etanol 50sombra		*	-4,2427 1,20115
Etanol95sol – etanol 95sombra		*	-3,8436 1,20115
aguasol - aguasombra		*	-5,7298 1,20115

* indica una diferencia significativa.