

Original

ANÁLISIS FITOQUÍMICO Y ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA *IN VITRO* DE LOS EXTRACTOS DE RAÍZ, TALLOS Y HOJAS DE *PRIVA LAPPULACEA* (L.) PERS. (AMOR SECO)

Phytochemical analysis and *in vitro* antimicrobial activity of the extracts of roots, stems and leaves from *Priva lappulacea* (L.) Pers. (Amor seco)

Lic. Elio Francisco Macías-Núñez, Profesor asistente, Universidad de Granma,
emaciasn@udg.co.cu, Cuba

M. Sc. Mijail Mijares Bullaín-Galardis, Profesor Auxiliar, Universidad de Granma,
mbullaing@udg.co.cu Cuba

Dr. C. Eugenio Torres Rodríguez, Profesor Titular Universidad de Granma,
etorres@udg.co.cu Cuba

Recibido: 6/11/2017 Aceptado: 13/12/2017

RESUMEN

El presente trabajo se realizó en el periodo comprendido entre enero de 2016 y junio de 2017, el mismo se realizó en los laboratorios de los Centros de Estudio de Química Aplicada y Biotecnología Vegetal, de la Universidad de Granma. Consistió en confirmar científicamente que los extractos de la planta *Priva lappulacea* (L), que se utiliza de forma tradicional en el tratamiento de enfermedades de la piel, principalmente erupciones cutáneas causadas por cepas bacterianas, contienen metabolitos secundarios con actividad antimicrobiana. La planta se utiliza en forma de decocción, para baños en personas con estas afecciones. Hasta el momento no existen reportes de estudios fitoquímicos sobre los metabolitos secundarios de interés biológico y terapéutico presentes en los extractos de esta planta. Por lo que se propone determinar los metabolitos secundarios presentes en la especie. La planta fue colectada en la localidad de Barranca, Bayamo, Granma, e identificada por especialistas del Jardín Botánico Cupaynicú, de Guisa. Fracciones de los órganos de la planta se lavaron, desinfectaron, secaron, pulverizaron y se sometieron a extracciones asistidas por ultrasonido, con solventes de polaridad creciente. A los extractos se les realizó el tamizaje fitoquímico, el mismo permitió constatar que en los extractos de raíces, tallos y hojas de la planta, existía la presencia de varias familias de metabolitos secundarios de interés biológico y farmacológico principalmente, alcaloides, coumarinas y carbohidratos reductores, siendo más abundantes en los extractos acuosos y etanólico. La presencia de abundantes metabolitos secundarios en *Priva lappulacea*, pudiera ser responsable de su actividad antimicrobiana.

Palabras clave: *Priva lappulacea*; *Staphylococcus*; Actividad; Farmacológico

ABSTRACT

The present work was carried out in the period between January 2016 and June 2017, it was carried out in the laboratories of the Study Centers of Applied Chemistry and Plant Biotechnology, of the University of Granma. It consisted in confirming scientifically that extracts of the plant *Priva lappulacea* (L), which is used traditionally in the treatment of skin diseases, mainly rashes caused by bacterial strains, contain secondary metabolites with antimicrobial activity. The plant is used as a decoction, for bathrooms in people with these conditions. So far there are no reports of phytochemical studies on the secondary metabolites of biological and therapeutic interest present in the extracts of this plant. Therefore, it is proposed to determine the secondary metabolites present in the species. The plant was collected in the town of Barranca, Bayamo, Granma, and identified by specialists from the Cupaynicú Botanical Garden, in Guisa. Fractions of the organs of the plant were washed, disinfected, dried, pulverized and subjected to ultrasound-assisted extractions, with solvents of increasing polarity. The extracts were subjected to phytochemical screening, which revealed that in the extracts of roots, stems and leaves of the plant, there were several families of secondary metabolites of biological and pharmacological interest, mainly alkaloids, coumarins and reducing carbohydrates. , being more abundant in aqueous and ethanolic extracts. The presence of abundant secondary metabolites in *Priva lappulacea* may be responsible for its antimicrobial activity.

KEY WORDS: *Priva lappulacea*; *Staphylococcus*; Activity; Pharmacological

INTRODUCCIÓN

Los procedimientos utilizados en la medicina natural y tradicional, tienen generalmente en común, el objetivo de prevenir y tratar las enfermedades a través de la activación de las propias capacidades o de los recursos biológicos naturales con que cuenta el organismo, al mismo tiempo que armoniza a esta con la naturaleza, de allí la utilización de ejercicios, dietas y plantas (García, 1999)

La práctica más conocida por la población en cuanto a medicina natural y tradicional se refiere al uso de plantas medicinales, las “yerbas”, utilizadas de generación en generación y cuya aplicación ha hecho necesario el estudio profundo y minucioso de todas y cada una de ellas (Rodríguez, 2002). El desarrollo de la medicina natural no se ha limitado a la acumulación de conocimientos derivados de la práctica, sino al diseño de un cuerpo teórico completo, sobre el

arte de curar, integrado a los sistemas de salud modernos; lo que ha determinado que los gobiernos de los países se responsabilicen con elaborar legislaciones al respecto (Boch, 1999). Cuba se caracteriza por presentar una gran riqueza florística, que unida al creciente nivel científico y a la preocupación del Estado por la salud del pueblo, forman parte de las potencialidades que permiten el desarrollo de investigaciones dirigidas a la elaboración de medicamentos de origen vegetal. La flora silvestre cubana ha sido poco estudiada, tanto desde el punto de vista químico como biológico, lo que ha limitado la explotación y el aprovechamiento racional de este recurso natural ampliamente distribuido en todo el archipiélago, sobre todo en zonas donde las especies endémicas alcanzan un porcentaje elevado.

Un ejemplo de ello lo constituyen las Verbenaceae, constituida aproximadamente, por 100 géneros y 2600 especies (Cronquist, 1981). Encontrándose generalmente en regiones templadas, tropicales y Subtropicales de ambos hemisferios (Bonzani, 2003). Sus representantes presentan un hábito variado, desde árboles de gran porte (*Tectoma grandis* L.) hasta (*Verbena officinalis* L.) (Metcalf, 1972).

El género *Priva* posee cerca de veinte representantes, dos ocurrentes en Brasil. En el nordeste la especie *Priva lappulacea* es conocida popularmente como "Carrapicho" y "Agarre", debido a sus características pegajosas, siendo citada en la literatura como vermífuga (Metcalf, 1972).

Entre las dicotiledóneas que contienen principios aromáticos, la familia Verbenaceae se destaca por tener algunos de sus representantes utilizados en la medicina popular por sus propiedades digestivas (Bonzani, 2003), antidiabética, antimalárica (Mariath, 2009), antiulcera y antiinflamatoria (Espinosa, 2009), en odontología, en cosmética (Biavatti, 2007) y por su importancia, algunas son en la farmacopea Brasileña (Brandao, 2006). Las hojas de algunas especies de Verbenaceae, incluyendo *Priva echinata* Juss., se utilizan en la preparación de tés (Metcalf, 1972). Investigaciones acerca de la anatomía de la familia Verbenaceae, han enfatizado algunas especies, sin cualquier cita para representantes del género *Priva*.

Las especies pertenecientes al género *Lippia*, fueron más ampliamente investigadas en cuanto a: la determinación de sus constituyentes químicos (Costa, 2002) y su aplicación en una comprobada acción antiinflamatoria (Pérez, 2005). Efecto colerético y efecto antiespasmódico y el anticonvulsivo (Quintans, 2008).

Entre las plantas pertenecientes a este género se encuentra la *Priva lappulacea* (L.) Pers, conocida popularmente como Amor seco (Perú y el oriente cubano), Pega pollo (Cuba), Pega pega (región oriental de Cuba), Carrapicho y Agarre (Brasil), Cadillo de bolsa (México). A esta

planta se le atribuyen propiedades medicinales antes mencionadas, por lo que es empleada en el tratamiento de diversas afecciones, provocadas por la acción de microorganismos patógenos. Independientemente del conocimiento adquirido por la población sobre esta planta de forma empírica, se hace necesario determinar cuáles son los metabolitos secundarios presentes en ella y al mismo tiempo confirmar si verdaderamente sus extractos presentan actividad antimicrobiana.

Por lo antes expuesto, por la importancia y la vigencia del tema que se aborda, se declara como problema: el incremento de la resistencia de los microorganismos patógenos, ante los agentes antimicrobianos convencionales. Para dar solución a este se asume como hipótesis: los metabolitos secundarios con actividad antimicrobiana presentes en los extractos de raíz, tallo y hojas de *Priva lappulacea* (L.) Pers. (Amor seco), podrían ser una alternativa en la lucha contra bacterias y hongos resistentes a los agentes antimicrobianos convencionales.

Objetivo General: evaluar la actividad antimicrobiana in vitro de los extractos obtenidos de la raíz, tallo y hojas de *Priva lappulacea* (L.) Pers. (Amor seco)

Objetivos específicos:

1. Identificar los grupos de metabolitos secundarios presentes en los extractos de raíz, tallo y hojas de *Priva lappulacea* (L.) Pers. (Amor seco).
2. Evaluar en condiciones in vitro la actividad antimicrobiana de los extractos de raíz, tallo y hojas de *Priva lappulacea* (L.) Pers. (Amor seco)
3. Identificar los grupos de metabolitos secundarios responsables de la actividad antimicrobiana de los extractos de raíz, tallo y hojas de *Priva lappulacea* (L.) Pers. (Amor seco).

POBLACIÓN Y MUESTRA

La planta empleada fue *Priva lappulacea* (L.) Pers. (Amor seco), la cual se emplea tradicionalmente en la localidad de Bayamo, para los dolores estomacales y astringente, en localidades como Veguita, Yara, los Cayos y Barranca, para el control de infecciones causadas por bacterias del género *staphilococcus*. Para su selección se tuvo en cuenta su biodisponibilidad, ya que esta es una planta perenne, que aparece en primavera, se seca y desaparece en estadías de secano.

El material vegetal se recolectó en el Consejo Popular de Barranca, en la localidad de Monte Carlos, perteneciente al municipio Bayamo, provincia de Granma, el día 7 de octubre de 2016, a

una temperatura de 24,6 °C, según datos recolectados en la Estación Agroclimática de Veguitas.

La biomasa recolectada fue clasificada con el objetivo de eliminar la parte del material que no reunía las condiciones óptimas para el estudio, según NRSP 309 del MINSAP. Luego, fue sometida a un proceso de desinfección que consistió en lavar con agua potable, después con agua destilada y posteriormente se realizó inmersión en una disolución de hipoclorito de sodio al 1 %, asegurando la calidad de la droga desde el punto de vista higiénico sanitario, según los parámetros establecidos por la OMS.

La planta fue identificada y certificada por un especialista del Jardín Botánico Cupaynicú, ubicado en el municipio Guisa, provincia de Granma.

Se tomaron muestras de partes de la especie evaluada, *Priva lappulacea* (L.) Pers, en su estado de adultez (raíz, tallos y hojas), que fueron secadas en mancuernas a la sombra, en cordeles aéreos durante varios días, removiendo el material dos veces al día, el secado se completó en una estufa (WSU 400 Alemania) con circulación de aire a 40 °C durante cuatro horas. Terminado este proceso, se pulverizaron las hojas secas empleando un molino eléctrico hasta obtener un tamaño de partícula de 1 a 2 mm de diámetro. Los tallos y las raíces fueron previamente cortados en fragmentos de 0,5 a 1 cm de largo, para luego ser segmentados mediante un molino eléctrico hasta obtener un tamaño de partícula inferior a 2 mm de diámetro.

Preparación de formulaciones farmacéuticas.

Obtención de los extractos cloroformo, etanólico y acuoso de raíces, tallos y hojas de *Priva lappulacea* (L.) Pers.

Los extractos de cloroformo, etanólico y acuoso de raíz, tallo y hojas de la planta se obtuvieron a partir de los polvos obtenidos de estos órganos (tamaño de partícula inferior a 2 mm de diámetro). El material vegetal se sometió a extracciones sucesivas con solventes de polaridad creciente (cloroformo"- polar", etanol "Medio polar" y agua "polar") con la finalidad de lograr un mayor agotamiento de la droga en el material vegetal seco. El método de extracción aplicado fue la asistida por ultrasonido con (Ultrasonic Cleaner SB-3200 DTD, China) a una temperatura de 40 °C, frecuencia de 40 KHz durante dos horas, tiempo en el que se ha demostrado que se realiza una extracción óptima.

Para ello, se masaron 52 g del polvo de cada uno de los órganos de la planta (hojas, tallos, raíces) en una balanza analítica (Sartorius BS 124 S, China). Posteriormente se les añadieron 260 ml de cloroformo. Después de dos horas en ultrasonido a una temperatura de 40 °C,

frecuencia de 40 KHz se procedió a filtrar los extractos; al remanente se le añadieron otros 260 ml de etanol 70 % (v/v), realizándose el mismo procedimiento; finalmente, se adicionaron 260 ml de agua destilada y se repitió el mismo proceso que a las dos extracciones anteriores.

Obtención de la tintura al 20 % de las raíces, tallos y hojas de *Priva lappulacea* (L.) Pers.

Las tinturas al 20 % se obtuvieron a partir de los polvos (tamaño de partícula inferior a 2 mm de diámetro) de raíz, tallo y hojas, utilizando como muestra una solución hidroetanólica al 70 % (v/v). Se emplearon 52 g de la droga cruda para obtener 260 ml de tintura al 20 %. El método de extracción aplicado fue la asistida por ultrasonido (Ultrasonic Cleaner SB -3200 DTD, China) a una temperatura de 40 °C, frecuencia de 40 KHz durante dos horas.

El extracto obtenido se filtró a presión reducida, garantizando mayores índices de homogeneidad y transparencia total de los productos. El filtrado (tintura al 20 %) se almacenó en frascos de color ámbar y se dejó en reposo, a una temperatura que osciló entre 4 y 8 °C, durante tres días. Transcurrido el tiempo de reposo se efectuó una segunda filtración. El almacenamiento de la tintura se realizó en frascos de color ámbar para evitar la descomposición de los principios activos, debido a que, por lo general, los fitocompuestos presentan importantes grados de fotosensibilidad.

Obtención del extracto seco de raíces, tallos y hojas de *Priva lappulacea* (L.) Pers.

El extracto seco de las raíces, tallos y hojas de *Priva lappulacea* (L.) Pers., se obtuvo a partir de 250 ml de la tintura al 20 %, por rotoevaporación a 40 °C y una velocidad de rotación de 60 rpm. Para ello se empleó un rotoevaporador (IKA, RV05 Basic, Alemania) conectado a un baño con termostato (IKA, HB4, Werke, China), recirculador de agua para condensación (MLW, Alemania) y una bomba de vacío (VEM KMR 53 K4 FTH, Alemania).

Tamizaje fitoquímico.

El tamizaje fitoquímico fue realizado en el Laboratorio de Productos Naturales perteneciente al Centro de Estudio de Química Aplicada de la Universidad de Granma, empleando para ello la metodología reportada por Payo, Peña y Sandoval. A los extractos clorofórmico, etanólico y acuoso de los tres órganos de la planta se les realizaron varios ensayos (Tabla 1). Los ensayos propuestos para el extracto etanólico se le realizaron a las nueve (9) tintura al 20 %, mediante extracciones simples, líquido-líquido, con solventes inmiscibles de polaridad creciente. Los análisis fitoquímicos se realizaron mediante técnicas semimicro. En estas condiciones fue necesario utilizar tubos de ensayos de 7,5 cm de largo por 0,5 cm de diámetro.

Evaluación preliminar de la actividad antibacteriana del extracto obtenido a partir de la materia seca de la planta completa (excluyendo flores, frutos y semillas), de *Priva lappulacea* (L.) Pers., con solventes etanólico y acuoso.

Los medios de cultivos y el instrumental, fueron esterilizados en autoclave vertical (Тюмехъ медико, Rusia) a 121 °C y 1,2 kg/cm² de presión, durante 15 y 20 min, respectivamente. La manipulación del material para los ensayos microbiológicos, se realizó en cabina de flujo laminar vertical InterMed (MDH, Inglaterra), empleando para la desinfección etanol al 70 % (v/v). Se utilizaron placas de Petri (Alumbra, China) de 90 mm de diámetro y los medios de cultivo empleados fueron el agar y el caldo de Mueller-Hinton y el agar extracto de malta (BioCen, Cuba).

Para la determinación de la actividad antibacteriana de los extractos secos obtenidos a partir de la tintura al 20 % de partes de la planta excluyendo flores, frutos y semillas de *Priva lappulacea* (L.) Pers., con solventes etanólico y acuoso y posteriormente de sus fracciones, obtenidas mediante extracciones simples líquido-líquido, con solventes inmiscibles de polaridad creciente, se realizaron ensayos in vitro con el empleo del método de difusión en agar por diseminación superficial en disco o de Bauer-Kirby,⁹⁰ el cual fue adoptado por el Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI, antes NCCLS).

Se utilizó una batería constituida por dos cepas de referencia internacional, depositadas en el American Type Culture Collection (ATCC) y dos cepas salvajes aisladas en el Centro de Higiene y Epidemiología de Manzanillo, Granma.

Las siguientes cepas de bacterias constituyeron la batería empleada:

- *Bacillus subtilis* subsp. *spizizenii* (ATCC 2363)
- *Salmonella typhimurium* (ATCC 14028)
- *Escherichia coli* (Salvaje)
- *Staphylococcus aureus*. (Salvaje)

Las cepas de las bacterias se sembraron por separado en placas de Petri (Alumbra, China) de 90 mm de diámetro con 20 mL del agar de Mueller-Hinton (BioCen, Cuba, lote: 2500005) (pH 7,3 ± 0,2) y se incubaron durante 16-18 horas a 35 ± 2 °C en una incubadora (Boxun BG-80, China).

A partir de los extractos secos de *Priva lappulacea* (L.) Pers., se elaboraron disoluciones con una concentración de 248 mg/mL con el empleo del dimetilsulfóxido (DMSO). Para la obtención del inóculo se tomaron 1-2 colonias aisladas de cada uno de los cultivos obtenidos y se

resuspendieron por separado en tubos de ensayo con solución salina fisiológica (NaCl 0,89 %). La turbidez de los mismos se ajustó equivalentemente al patrón de turbidez 0,5 de McFarland. Se tomó un hisopo con punta de algodón estéril, se llevó al tubo de ensayo embebiéndolo en la suspensión de las bacterias, se eliminó el exceso de líquido al ejercer presión y rotar el hisopo contra las paredes del tubo por encima del nivel del líquido y se realizó la inoculación sobre el agar de Mueller-Hinton (BioCen, Cuba, lote: 2500005) (pH $7,3 \pm 0,2$), contenido en placas de Petri (Alumbra, China) de 90 mm de diámetro, se estrió la superficie en tres direcciones con 60° de diferencia entre ellas, para obtener una siembra uniforme. Se dejó secar la placa de tres a cinco minutos y posteriormente se depositaron los discos de los extractos secos de *Priva lappulacea* (L.) Pers., en la placa de Petri inoculada con la suspensión bacteriana, con el empleo de una pinza (Bochem Stainless, Inglaterra) estéril. Los discos se colocaron a una distancia no menor de 10 mm del borde de la placa y una separación entre ellos no menor de 30 mm para evitar la superposición de los halos de inhibición.

Se adicionaron 5 μ L de esta disolución a discos de papel de filtro (Whatman, Inglaterra) de 6 mm de diámetro previamente esterilizados, quedando aproximadamente 1240 μ g/disco.

Se utilizaron como controles negativos, discos de papel de filtro de 6 mm de diámetro cargados con 5 μ L de DMSO; y como controles positivos, discos de extractos secos de *Priva lappulacea* (L.) Pers. Cada tratamiento tuvo tres repeticiones. Finalmente, las placas de Petri se incubaron a $37 \pm 0,1$ °C en una incubadora (Boxun BG-80, China).

Después de 24 horas de incubación se examinó la superficie de las placas Petri, bajo la luz blanca continua, con una lámpara de 40 watts. Las zonas de inhibición del microorganismo alrededor de los discos se midieron en milímetros con ayuda de una regla milimetrada (INCHES, China).

Los resultados se declararon como el promedio del diámetro de los halos de inhibición para cada tratamiento.

Evaluación de la actividad antifúngica de los extractos obtenidos de *Priva lappulacea* (L.) Pers. Se realizó la determinación de la actividad antifúngica in vitro para el extracto seco obtenido a partir de los extractos de *Priva lappulacea* (L.) Pers. y posteriormente para las fracciones, obtenidas mediante extracciones simples líquido-líquido con solventes inmiscibles de polaridad creciente. Se utilizaron cepas de las levaduras *Cándida* sp (Salvaje) y *Saccharomyces cerevisiae* (ATCC 9763). La cepa salvaje de *Cándida* sp fue aislada en el centro de Higiene y

Epidemiología del municipio Manzanillo, provincia de Granma, de pacientes afectados con candidiasis.

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Tamizaje fitoquímico de los extractos clorofórmico, etanólico y acuoso de raíces, tallos y hojas de *Priva lappulacea* (L.) Pers.

Al analizar los resultados obtenidos en el tamizaje fitoquímico realizado a los órganos de la planta (Tabla 1), se observó una gran variedad de metabolitos secundarios, entre ellos, alcaloides, coumarinas, ácidos grasos, resinas, triterpenos, esteroides, carbohidratos reductores, fenoles, taninos, quinonas y principios amargos, lo que en cierta forma podría justificar el empleo de esta planta por la población en el tratamiento de diversas enfermedades.

Al analizar los resultados de diferentes estudios realizados a metabolitos secundarios reportados con actividad antibacteriana, encontramos los siguientes: alcaloides, coumarinas, esteroides, saponinas, carbohidratos reductores, fenoles y quinonas, lo que en cierta manera justifica los resultados obtenidos en la evaluación preliminar de la actividad antimicrobiana del extracto obtenido a partir de la materia seca de partes de la planta excluyendo flores, frutos y semillas de *Priva lappulacea* (L.) Pers., con solventes etanólico y acuoso.

Tabla 1. Resultados del tamizaje fitoquímico de los extractos clorofórmico, etanólico y acuoso de raíces, tallos y hojas de *Priva lappulacea* (L.) Pers.

Metabolitos	Raíz			Tallo			Hojas			Planta	Planta
	CLF	ET	AC	CLF	ET	AC	CLF	ET	AC	DC	EDC
Alcaloides	-	+	+	+	+	++	-	+	++	+	++
Coumarinas	+	-		++	++		++	++			
Ácidos grasos	+			+			+				
Resinas		+			+			+			
Triterpenos		+			+			+			
Esteroides		+			+			+			
Saponinas		-	+		-	+		-	+	+	+
Aminoácidos libres		-			-			-			
Carbohidratos reductores		+	+		+	+		+	+	+	+
Fenoles		-	+		-	+		+	+	+	+

Taninos	-	-	-	+			
Quinonas	-	-	-	-			
Antocianidinas	+	+	+	+			
Flavonoides	+	-	+	-	+	-	-
Principios amargos		-		-		-	-
Mucílagos		+		+		+	+

Leyenda: CLF: Extracto clorofórmico; ET: Extracto etanólico; Ac: Extracto acuoso; (-): Ausente; (+): Presente; (++): Abundante; (en blanco): No se realizó el ensayo.

En el extracto clorofórmico de los tres órganos de la planta se observó la presencia de coumarinas, con una mayor concentración o en abundancia en el tallo y las hojas; en el extracto etanólico se observó en raíz, tallo y hojas la presencia de alcaloides. Con el mismo extracto las coumarinas en tallos y hojas son abundantes y sin embargo no están presentes en las raíces. El extracto etanólico fue el que mostró mayor variedad de metabolitos secundarios.

La presencia de alcaloides en los extractos etanólico y acuoso de la raíz, el tallo y las hojas sugiere que estos podrían encontrarse en forma de sales, ya que en esta forma son solubles en agua y mezclas hidroalcohólicas e insolubles en solventes orgánicos apolares.

Se infiere que los alcaloides detectados son compuestos de polaridad que oscila entre intermedia y alta, ya que se encontraron en los tres órganos de la planta en los extractos etanólico y acuoso, observándose en el extracto acuoso en mayores concentraciones.

Presumiblemente las coumarinas deben ser compuestos de polaridad intermedia, ya que se observó mayor concentración de estas en el extracto etanólico de los tres órganos vegetativos estudiados.

Evaluación preliminar de la actividad antibacteriana del extracto obtenido a partir de la materia seca de la planta completa, de *Priva lappulacea* (L.) Pers., con solventes etanólico y acuoso.

Se procedió a la evaluación de la actividad antimicrobiana del extracto seco obtenido a partir de la materia seca de la planta completa (excluyendo flores, frutos y semillas), de *Priva lappulacea* (L.) Pers., con solventes etanólico y acuoso, para evitar la influencia que sobre los microorganismos ejerce el etanol presente en la tintura al 20 %. Los resultados obtenidos frente a cuatro cepas bacterianas se muestran a continuación (Tabla 2).

Tabla 2. Evaluación de la actividad antimicrobiana del extracto seco obtenido a partir de la materia seca de la planta completa (excluyendo flores, frutos y semillas), de *Priva lappulacea* (L.) Pers.

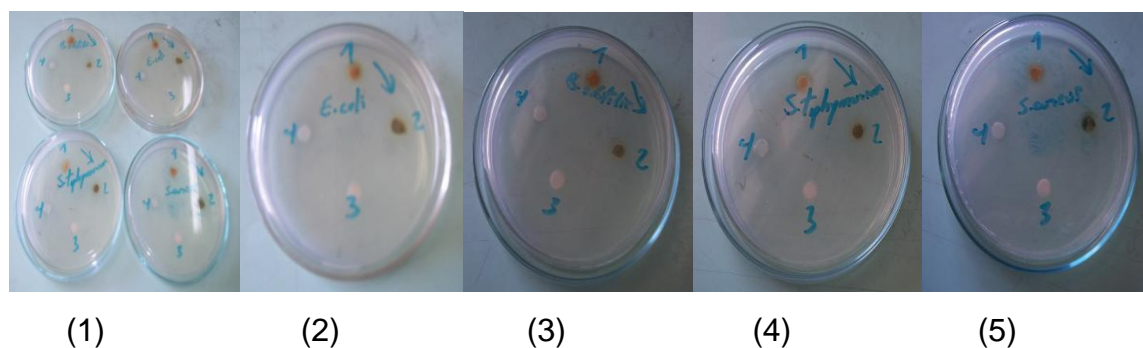
Halos de inhibición (mm), frente a cepas de bacterias

Sustancias a evaluar	Bacillus subtilis ATCC 6633 (Gp) ($\bar{x} \pm DS$)	Staphylococcus aureus Salvaje (Gp) ($\bar{x} \pm DS$)	Escherichia coli Salvaje (Gn) ($\bar{x} \pm DS$)	Salmonella typhimurium ATCC 1428 (Gp) ($\bar{x} \pm DS$)
(Acuoso)	-	8,0 ± 1,0	-	-
(Etanólico)	-	10,0±1,0	-	-
DMSO	-	-	-	-
Gentamicina	-	19,3±0,5	20,6±1,5	18,6±0,5
Ciprofloxacina	17±1	22,6±1,5	31,3±1,5	16±1
Amoxicilina	18,6±0,5	30±2	19±1	19±1

Leyenda: ND: No determinado; (-): Resultado negativo en la inhibición del crecimiento bacteriano; Gp: Gran positiva; Gn: Gran negativas; DMSO: dimetilsulfóxido.

Los resultados preliminares de la evaluación de la actividad antibacteriana del extracto seco obtenido a partir de la materia seca de la planta completa (excluyendo flores, frutos y semillas), de *Priva lappulacea* (L.) Pers., frente a cuatro cepas de bacteria, dos salvajes y dos de referencia internacional, tres Gram-negativas y una Gram-positiva, muestran inhibición del crecimiento bacteriano en un diámetro de 8 y 10 mm para la cepa salvaje de *Staphylococcus aureus*. Se observó un halo de inhibición de 10 mm para la cepa antes mencionada, utilizando como solvente el etanol de 8 mm, utilizando como solvente agua, mientras que los resultados fueron negativos en la inhibición del crecimiento bacteriano para las restantes cepas: *Bacillus subtilis* (ATCC 6633), *Salmonella typhimurium* (ATCC 14028), *Escherichia coli* (Salvaje).

Los resultados en la determinación de la MCI, corroboraron lo observado en la evaluación de la actividad antibacteriana del extracto seco obtenido a partir de la materia seca de la planta completa (excluyendo flores, frutos y semillas), de *Priva lappulacea* (L.) Pers., al mostrar que este inhibió el crecimiento de la cepa salvaje de *Staphylococcus aureus*. (Figura 1, foto (4)).



Leyenda:(1) Fotografía de las cuatro sepas de bacterias con diferentes concentración de los extractos, (2) Muestra de la actividad ante la sepa *Escherichia coli* Salvaje (Gram negativa), (3) Muestra de la actividad ante la sepa *Bacillus*

subtilis ATCC 6633 (Gram positiva), (4) Muestra de la actividad ante la sepa *Salmonella typhimurium* ATCC 14028 (Gram negativa), (5) Muestra de la actividad ante la sepa *Staphylococcus aureus* Salvaje (Gram positiva).

Los resultados obtenidos indican que el extracto seco, con solvente etanólico y acuoso obtenido a partir de la materia seca de la planta completa (excluyendo flores, frutos y semillas), de *Priva lappulacea* (L.) Pers., pueden inhibir el crecimiento in vitro de la cepa salvaje de *Staphylococcus aureus*. Estos resultados coinciden con el criterio tradicional del uso de la planta para el control de los daños causados por las cepas de estas bacterias.

En las fuentes consultadas no se hallaron reportes sobre la actividad antibacteriana de los extractos de *Priva lappulacea* (L.) Pers., que permitan comparar los resultados obtenidos, no obstante, varios autores han evaluado la actividad antibacteriana de otros representantes de esta familia y se ha realizado un estudio de la morfoanatomía, histoquímica y del perfil fitoquímico de *Priva lappulacea* (L.) Pers.

Evaluación de la actividad antifúngica de los extractos obtenidos de *Priva lappulacea* (L.) Pers.

Los resultados preliminares obtenidos en la evaluación de la actividad antifúngica, en este caso frente a dos cepas de levaduras, *Candida albicans* y *Saccharomyces cerevisiae* (Tabla 3) muestran que el extracto seco de raíz con solvente clorofórmico y etanólico, más el etanólico de tallo, fueron los únicos que manifestaron actividad antifúngica contra la levadura *Saccharomyces cerevisiae*.

Tabla 3. Evaluación de la actividad antifúngica del extracto seco de *Priva lappulacea* (L.) Pers.

Sustancias a evaluar	Halos de inhibición (mm) frente cepas de levaduras	
	<i>Candida albicans</i> (Salvaje)	<i>Saccharomyces cerevisiae</i> (ATCC 9763)
	($\bar{x} \pm DS$)	($\bar{x} \pm DS$)
1- CLF Raíz	-	9±1
2- CLF Tallo	-	-
3- CLF Hojas	-	-
4- ET Raíz	-	8±1
5- ET Tallo	-	7±0
6- ET Hojas	-	-
7- AC Raíz	-	-
8- AC Tallo	-	-
9- AC Hojas	-	-
10- DC Plantas	-	-

11- EDC Plantas	-	-
DMSO	-	-

Leyenda: (-): Resultado negativo en la inhibición del crecimiento; DMSO: dimetilsulfóxido.

El control negativo (DMSO) no provocó inhibición del crecimiento de las levaduras, por ello se infiere que el resultado obtenido no estuvo influenciado por el solvente empleado en la elaboración de la disolución a partir del extracto seco *Priva lappulacea* (L.) Pers.

Impacto social.

Nos referiremos al comunicado de prensa de la Organización Mundial para la salud y cito: GINEBRA - La Organización Mundial de la Salud (OMS) publicó su primera lista de «patógenos prioritarios» resistentes a los antibióticos, en la que se incluyen las 12 familias de bacterias más peligrosas para la salud humana.

Al presentarle la lista ya determinada por la OMS, podemos resaltar el impacto social que tiene el estudio de los extractos de *Priva lappulacea* (L.) Pers., al estar encaminado en la búsqueda a soluciones de un problema social agravante.

Prioridad 2: ELEVADA

- *Enterococcus faecium*, resistente a la vancomicina
- *Staphylococcus aureus*, resistente a la metilicina, con sensibilidad intermedia y resistencia a la vancomicina.
- *Helicobacter pylori*, resistente a la claritromicina
- *Campylobacter spp.*, resistente a las fluoroquinolonas
- *Salmonellae*, resistentes a las fluoroquinolonas
- *Neisseria gonorrhoeae*, resistente a la cefalosporina, resistente a las fluoroquinolonas

CONCLUSIONES

- En los extractos, clorofórmico, etanólico y acuoso de la raíz, tallo y hojas de *Priva lappulacea* (L.) Pers., se encuentran varios grupos de metabolitos secundarios, destacándose los alcaloides, las coumarinas, Triterpenos, Antocianidinas y carbohidratos reductores por ser los más abundantes.
- El extracto seco obtenido de la tintura al 20 % a partir de la materia seca de la planta completa (excluyendo flores, frutos y semillas), de *Priva lappulacea* (L.) Pers., mostró actividad frente a la cepa salvaje de *Staphylococcus aureus*.

- Según la información obtenida mediante las técnicas analíticas aplicadas a los extractos, los principios activos responsables de la actividad antimicrobiana podrían ser en las partes aéreas la presencia de triterpenos (ácido ursólico) y esteroide (β -sitosterol), iridóides (ipolamida y catalpol), azúcar reductor (glucosa), flavonoide (luteolina) y fenilpropanoide (verbascosido), en las raíces se encontró azúcar reductor (glucosa) y dos iridoides estuvieron presentes en el tallo y las hojas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Rodríguez Gallo, C.M., Medina Caballero, G., Cabrera Hernández, D.. (2002). Medicina Natural y Tradicional. Conocimientos y aplicaciones de enfermería en MINAS-II. *Revista Cubana de Enfermería*; 18(3):138-43.
- García, CHR. (1999). Bases de la Medicina Natural. 4th ed. La Habana: Armonía.
- Boch Valdés, F. (1999). La medicina tradicional y natural en Cuba. *RESUMED.*; 12(1): 3-6.
- Cronquist A. (1981). An integrated system of classification of flowering plants. Columbia University Press, New York.
- Bonzani, N.E., Filippa, E.M., Barboza, G.E. (2003). Estudio anatómico comparativo de tallo en algunas especies de Verbenaceae. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Bot* 74: 31-45.
- Mariath, I.R., y col. (2009). Plants of the American continent with antimalarial activity. *Rev Bras Farmacogn* 19: 158-192.
- Espinosa MM, y col. (2009). Levantamento etnobotânico de plantas popularmente utilizadas como antiúlceras e antiinflamatórias pela comunidade de Pirizal, Nossa Senhora do Livramento-MT, Brasil. *Rev Bras Farmacogn* 19: 130-139.
- Biavatti M, Marensi V, Leite SN, Reis A (2007). Ethnopharmacognostic survey on botanical compendia for potential cosmeceutic species from Atlantic Forest. *Rev Bras Farmacogn* 17: 640-653.
- Aguiar JS, Costa M CCD, Nascimento SC, Sena KXFR (2008). Atividade antimicrobiana de *Lippia alba* (Mill.) N. E. Brown (Verbenaceae). *Rev Bras Farmacogn* 18: 436-440.
- Quintans-Júnior LJ, Almeida JRGS, Lima JT, Nunes XP, Siqueira JS, Oliveira LEG, Almeida RN, Athayde-Filho PF, Barbosa-Filho JM (2008). Plants with anticonvulsant properties - a review. *Rev Bras Farmacogn* 18 (Supl.): 798-819.

- Mulert U (2001). Phylogenie der Verbenaceae: Kladistische Untersuchungen mit morphologischen und chemischen Merkmalen. Freiburg im Breisgau, 433p. Tese de doutorado- Fakultät für Chemie und Pharmazie der Albert-Ludwigs-Universität- Alemanha.
- Metcalf CR, Chalk L (1972). Anatomy of the Dicotyledons. London: Oxford University Press.
- Brandão MGL, Cosenza GP, Moreira RA, Monte-Mor RLM (2006). Medicinal plants and other botanical products from the Brazilian Official Pharmacopoeia. Rev Bras Farmacogn 16: 408-420.
- Costa SMO, Lemos TLG, Deusdênia O, Pessoa L, Assunção JCC, Braz-Filho R (2002). Constituintes químicos de *Lippiasidoides* (Cham.) Verbenaceae. Rev Bras Farmacogn 12:66-67.
- Pérez S, Meckes M, Pérez M, Susunaga A, Zavala MA (2005). Anti-inflammatory activity of *Lippia dulcis*. J Ethnopharmacol 102: 1-4.