

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA



Maestría Multidisciplinaria en Producción y Uso de Plantas Medicinales

Guatemala, noviembre de 2016

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA



**OBTENCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE EXTRACTO
ETANÓLICO DE HAMELIA PATENS JACQ.
PARA APLICACIÓN TÓPICA**

Trabajo de graduación presentado por
Alma Lucrecia Martínez Cano de Haase

Para optar al grado de Maestra en Artes

Maestría Multidisciplinaria en Producción y Uso de Plantas Medicinales

Guatemala, noviembre de 2016

JUNTA DIRECTIVA

Dr. Rubén Velásquez Miranda	DECANO
M.A. Elsa Julieta Salazar de Ariza	SECRETARIA
MSc. Miriam Carolina Guzmán Quilo	VOCAL I
Dr. Juan Francisco Pérez Sabino	VOCAL II
Lic. Carlos Manuel Maldonado Aguilera	VOCAL III
Br. Andreina Delia Irene López Hernández	VOCAL IV
Br. Carol Andrea Betancourt Herrera	VOCAL V

CONSEJO ACADÉMICO

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

Rubén Velásquez Miranda, Ph.D.

María Ernestina Ardón Quezada, MSc.

Jorge Mario Gómez Castillo, MA.

Clara Aurora García González, MA.

José Estuardo López Coronado, MA.

ACTO QUE DEDICO A

DIOS

Por acompañarme en cada paso de mi vida, darme la fortaleza para alcanzar mis metas y llenar mi vida de bendiciones. Grande es tu amor Señor, gracias.

GUATEMALA

Mi bello país, sueño por verte en paz, próspera y con unidad.

MI ESPOSO

Ronaldo Haase Arreaga, por motivarme, apoyarme para seguir mis sueños, siempre has estado a mi lado.

MI HIJA

Nicole Haase Martínez, por ser la inspiración en todo lo que realizo. Eres mi hermoso tesoro.

Mi pequeña gran familia, gracias por compartir el tiempo destinado para ustedes en mi realización profesional. Esta meta la cumplimos juntos. Los amo.

MIS PADRES

Elmer Roberto Martínez Bolaños y Alma Alicia Cano de Martínez, gracias por su apoyo incondicional y su ejemplo de superación; por enseñarme que la felicidad se construye, amando cada día los pequeños detalles y que la familia es un regalo precioso.

MIS HERMANOS

Jorge, Nardy, Alicia, Abner, Astrid, Carolina y Josué por todo su apoyo, por ser ejemplo de unidad, profesionalismo, dedicación y superación, pero ante todo por ser mis mejores amigos.

A MIS SOBRINOS

Lübeck, Alessandra, Isabela, Camila, Ludwika y Jorge André, han llenado mi vida de alegría, han sido una bendición.

A MIS ALUMNOS

Por su compromiso y dedicación dentro de las aulas, me motivan a seguir creciendo profesionalmente para enseñarles cada día.

AGRADECIMIENTOS

A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

Por permitirme adquirir todos los conocimientos y ser parte de ella, como estudiante y profesora.

A LA FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA

Por la formación brindada durante los años de estudios.

A LIPRONAT

Por el espacio y equipo brindado para la realización de mi tesis.

A MIS PROFESORES

Por compartir sus conocimientos y su entrega en la enseñanza e investigación de plantas medicinales, especialmente: Licda. Lillian Irving, Dra. Sully Cruz, Licda. Eugenia Paredes, Lic. Benito Soler, Lic. Armando Cáceres y Dr. Vicente Martínez.

A MIS ASESORES

Lic. Armando Cáceres y Dr. Vicente Martínez, por su ayuda y apoyo en la realización de este trabajo de investigación.

A MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS DE TRABAJO

Especialmente a Licda. Aylin Santizo, Licda. Julia García y Lic. Estuardo Serrano, por su apoyo, motivación y palabras de aliento para la culminación de esta meta.

A LA FAMILIA MOLINA ARREAGA

Por cuidar en todo momento a mi mayor tesoro, mi hija.

RESUMEN

La presente investigación se realizó con el objetivo de verificar con bibliografía científica reciente, las acciones terapéuticas que se le han atribuido en la medicina tradicional a *Hamelia patens* Jacq.; donde ha sido utilizada como antihemorrágico, cicatrizante, antiinflamatorio, analgésico, antifúngico, antirreumático, antivomitivo, emagotico, antidisentérico y antiescorbútico; entre otros.

Se colectó el material vegetal de *H. patens*, se identificó en el Herbario de Farmaya, se secó la materia vegetal y se procedió a seleccionar el mejor disolvente, etanol al 70%, que extrajo 1.256% de sólidos totales; y se elaboró el extracto blando.

Se realizó la determinación de metabolitos secundarios presentes en *H. patens*. Entre los encontrados están: flavonoides, esteroides, cumarinas y alcaloides.

Se elaboró una ficha técnica con información actualizada de *Hamelia patens* Jacq., que contiene la siguiente información: uso etnomédico, estudios preclínicos y clínicos farmacológicos de que demuestran la actividad de la planta como antiinflamatorio, antimicrobiano, cicatrizante y analgésico; para lo cual, se revisaron las bases de revistas científicas: HINARI, EBCO, HIGH WIRE, SCIELO y LATINDEX donde se encontraron 25 referencias, 6 resúmenes de artículos; además se consultó el Centro de información del Laboratorio de Productos Naturales Farmaya, en búsqueda de información contenida en libros y revisiones.

Según la revisión bibliográfica realizada, existe poca información científica de la utilización de *H. patens* en afecciones de la piel a nivel industrial; sin embargo existe amplia referencia del uso popular de la planta, la cual puede ser de interés para la industria Farmacéutica y Cosmética de Guatemala.

INDICE

I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. JUSTIFICACIÓN	2
III. MARCO TEÓRICO	3
3.1 Piel	3
3.1.1 Capas de la piel.....	3
3.1.2 Anexos cutáneos	5
3.1.3 Funciones de la piel	6
3.1.4 Alteración de la función protectora de la piel.....	7
3.2 Hamelia patens Jacq.....	10
3.2.1 Taxonomía	10
3.2.2 Nombres Tradicionales	10
3.2.3 Descripción botánica.....	10
3.2.4 Distribución geográfica y hábitat.....	11
3.2.5 Composición química	11
3.2.6 Usos medicinales atribuidos	11
3.2.7 Usos tradiciones.....	11
IV. OBJETIVOS.....	14
4.1. General.....	14
4.2. Específicos	14
V. MÉTODOS Y TÉCNICAS EMPLEADAS.....	15
5.1 Universo.....	15
5.2 Muestra	15
5.3 Recursos institucionales.....	15
5.4 Materiales	15
5.4.1 Revisión de bibliografía.....	15
5.4.2 Materia vegetal desecada.....	15
5.4.3 Cristalería de laboratorio	15
5.4.4 Equipo de laboratorio.....	16
5.4.5 Reactivos.....	16

5.4.6 Material de laboratorio.....	16
5.4.7 Material de oficina.....	17
5.5 Métodos	17
5.5.1 Revisión bibliográfica.....	17
5.5.2 Material vegetal	17
5.5.3 Preparación del extracto.....	18
5.5.4 Análisis del extracto.....	19
5.6 Análisis de resultados	21
VI. RESULTADOS	22
6.1 Obtención de droga vegetal y extractos	22
6.2 Mejor disolvente.....	22
6.3 Determinación del color de la materia vegetal	22
6.4 Características del extracto	23
6.5 Revisión de bases de datos y preparación de ficha.....	30
VII. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	31
VIII. CONCLUSIONES	33
IX. RECOMENDACIONES	34
X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	35
XI. ANEXOS	39

I. INTRODUCCIÓN

Hamelia patens Jacq., conocido comúnmente en Guatemala como chichipince. Es una especie perenne de América subtropical y tropical perteneciente a la familia de las rubiáceas, la misma familia a la que pertenece el café, se encuentra distribuida desde Florida en el sur de Estados Unidos de Norte América hasta Argentina.

En la actualidad, ha cobrado vigencia y gran interés el uso de los productos naturales, específicamente plantas medicinales, para tratar padecimientos ya existentes, o bien para prevenir la aparición de los desórdenes de la salud; esto, fundamentalmente guiado por la existencia de numerosas evidencias de su actividad terapéutica y porque en la mayoría de los casos, son más seguros en función de presentar menores contraindicaciones y efectos secundarios, que los encontrados en los productos de síntesis.

En la medicina tradicional el uso que se le ha dado a *H. patens* es de analgésico, antiinflamatorio y antiséptico local, principalmente se ha utilizado para tratar heridas cutáneas.

Esta investigación tuvo como propósito contribuir al conocimiento, con base científica, sobre los usos terapéuticos comprobados en estudios de farmacología pre-clínica y clínica, para lo cual se realizó revisión bibliográfica, posteriormente se elaboró el extracto etanólico con hojas de *H. patens*, se realizó tamizaje fitoquímico para identificar los metabolitos secundarios presentes en las hojas de *H. patens*.

El alcance del estudio fue determinar si en el extracto etanólico de las hojas de *H. patens* estaban presentes los metabolitos secundarios con actividad terapéutica sobre la piel, para incorporar el extracto en futuras investigaciones en formulación de productos farmacéuticos y/o cosméticas. Los principales beneficiarios de la presente investigación son: el Ministerio de Salud y Asistencia Social quien contará con una ficha técnica de *Hamelia patens* Jacq., para introducir al Vademecum nacional de productos naturales; la población en general que tendrá acceso a información científica de la planta, además de empresarios que elaborarán productos farmacéuticos con extracto de *H. patens*.

II. JUSTIFICACIÓN

Los productos naturales, especialmente los de origen vegetal, han sido la fuente de agentes terapéuticos, cosméticos, condimentos y alimentos.

La búsqueda de nuevas alternativas, es consecuencia de la necesidad de desarrollar sistemas que brinden mejores oportunidades a las comunidades y población en general en el aprovechamiento de los recursos naturales con que cuenta el país, por lo que resulta de importancia encontrar nuevas opciones y enfocar la investigación en los metabolitos presentes en las plantas autóctonas, es el caso de *Hamelia patens* Jacq., especie nativa de América, comúnmente utilizada de manera tradicional y popular en el tratamiento de afecciones dérmicas; que puede ser de interés para la industria farmacéutica y cosmética de Guatemala.

Existe poco acceso a información científica reciente sobre el tema, que avale los usos tradicionales de las plantas medicinales; por esta razón fue necesario realizar una investigación bibliográfica de esta especie, hacerla disponible para su consulta y que sirva de referencia para siguientes estudios de índole farmacológico y establecer el potencial de aprovechamiento de esta planta de uso popular.

III. MARCO TEÓRICO

3.1 Piel

La piel es una cubierta protectora que se extiende sobre toda la superficie corporal.

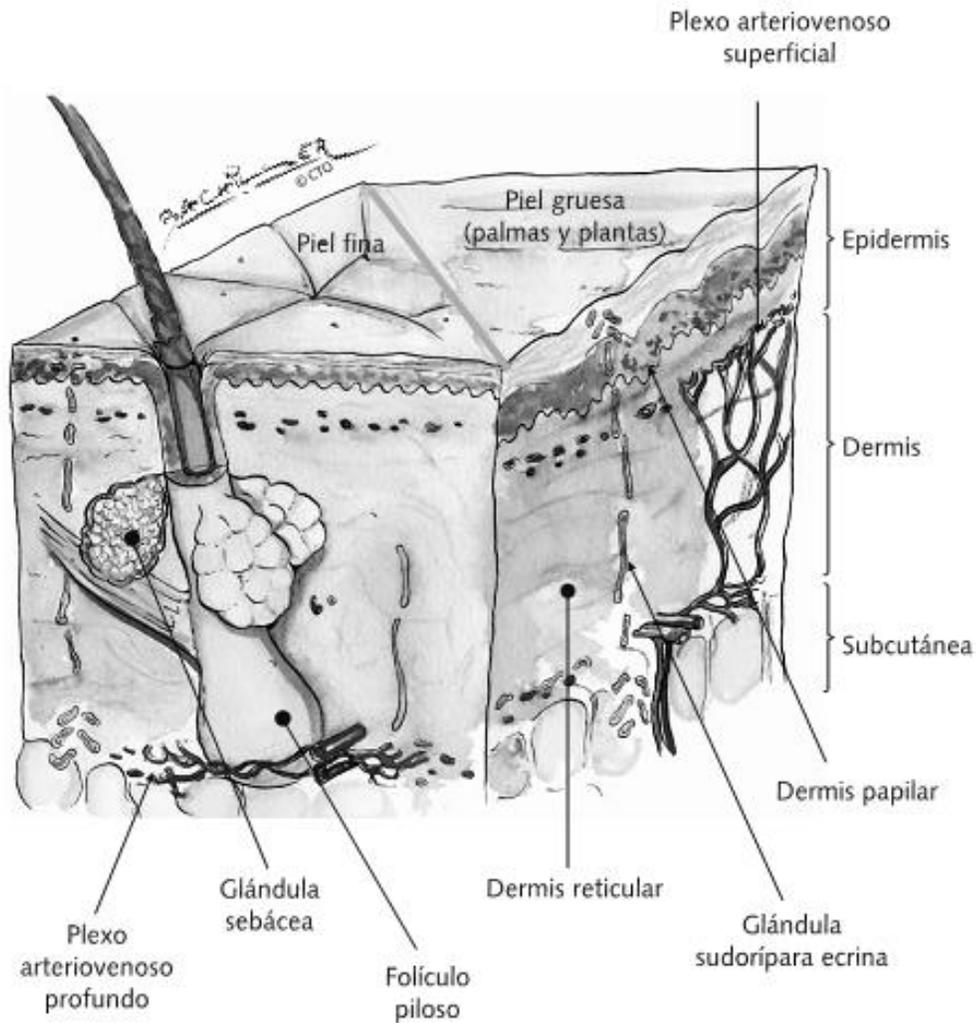


Figura 1. Corte microscópico de la piel

(Fuente: Thibodeau & Patton, 1995; Charlet, 1996; Harry, 2000)

3.1.1 Capas de la piel

3.1.1.1 *Epidermis o capa superficial*: presenta diferentes estratos, carece de vasos sanguíneos. Entre los estratos destacan los siguientes:

- Estrato basal o germinativo, es el más profundo y descansa sobre la dermis. Este estrato presenta gran variedad de células en proliferación, entre ellas los melanocitos, cuya misión es sintetizar la

melanina, sustancia responsable del color de la piel. Hay que tener en cuenta que el número de melanocitos es el mismo en las diferentes razas humanas, las diferencias de color se deben al número, tamaño, forma y degradación de los melanosomas. También se cuenta en esta capa, con células de Merckel, que se cree son receptores táctiles (Harry, 2000).

- Estrato córneo, es la capa más externa y superficial. Está formada por células muertas, queratinizadas y anucleadas. Sirve como barrera de protección. Entre ellos se encuentra el estrato de Malpighi, que incluye, de profundo a superficial, las capas espinosa, granulosa y lúcida, esta última sólo presente a nivel de las palmas de las manos y plantas de los pies.

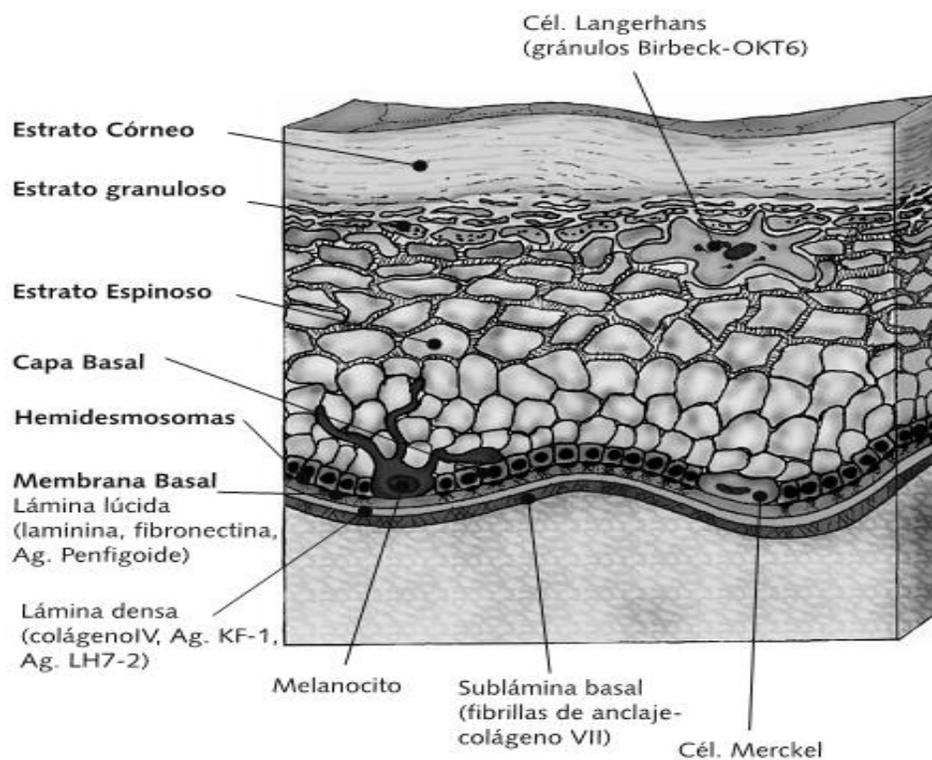


Figura 2. Estratos de la Epidermis

(Fuente: Thibodeau & Patton, 1995; Charlet, 1996)

3.1.1.2 La dermis o capa media: es más gruesa que la anterior, está formada por tejido conjuntivo denso y contiene vasos sanguíneos y terminaciones nerviosas. El tipo celular primario en la dermis es el fibroblasto, producen elastina y colágeno e intervienen en el proceso de curación de las heridas.

3.1.1.3 La hipodermis: constituye la capa más profunda, está formada por el tejido conjuntivo laxo y tejido adiposo que, según la zona y el estado de nutrición, será más o menos abundante. Está separada de los tejidos más profundos por fascias o aponeurosis.

3.1.2 Anexos cutáneos

Estructuras que se desarrollan a partir de la epidermis, reciben nutrientes, electrolitos y líquidos de la dermis de acuerdo a Harry, 2000; Thibodeau & Patton, 1995.

3.1.2.1 Uñas: son producciones epidérmicas, con forma de lámina, constituidas por queratina. Cubren el dorso de las falanges distales de los dedos, y de este modo, las protegen.

3.1.2.2 Glándulas sudoríparas: su función es enfriar el cuerpo por evaporación, excretar productos de desecho y humedecer las células de la superficie. Existen dos variedades:

- Glándulas sudoríparas ecrinas, localizadas en casi todo el cuerpo, predominando en las palmas de las manos, plantas de los pies y axilas. Su secreción es merocrina por exocitosis, sin pérdida celular y está regulada por el sistema nervioso autónomo colinérgico.
- Glándulas sudoríparas apocrinas: se encuentran únicamente en ciertas regiones del cuerpo: axilas, área genital, areolas y vestíbulo nasal. A diferencia de las ecrinas, su conducto excretor no desemboca en la superficie cutánea sino en un folículo piloso, en el infundíbulo, por encima de donde lo hace la glándula sebácea. Su excreción es más olorosa y espesa y se realiza por decapitación o secreción apocrina. Su desarrollo depende de estímulos hormonales y comienza a funcionar después de la pubertad bajo el control del sistema nervioso autónomo adrenérgico.

3.1.2.3 Glándulas sebáceas: son productoras de sebo. Desembocan en el infundíbulo de los folículos pilosos y por ello no existen en lugares desprovistos de vello. Están constituidas por uno o varios alvéolos, en forma de fondo de saco, que se continúan con un único conducto excretor que desemboca en el folículo piloso. El sebo producido por estas glándulas se deposita sobre la superficie cutánea y sirve para mantener la flexibilidad de la piel y para impermeabilizarla. Su secreción es holocrina o sea a toda la célula y está regulada hormonalmente por andrógenos. Son glándulas sebáceas modificadas las de Meibomio de los párpados.

3.1.2.4 Pelos: están distribuidos por toda la superficie cutánea a excepción de ciertas zonas como las palmas de las manos o plantas de los pies. Están formados por queratina y consta de dos partes: tallo o parte visible y raíz, que es la porción oculta situada en el interior del folículo piloso, en cuyo extremo presenta una dilatación llamada bulbo.

3.1.3 Funciones de la piel

La piel no es una simple cubierta exterior; es un verdadero órgano, que cumple diferentes funciones.

3.1.3.1 Función protectora: ante la agresión de diferentes mecanismos como los traumatismos mecánicos, radiaciones ultravioletas solares, microorganismos, pérdida excesiva de agua, entre otros.

3.1.3.2 Función informadora o sensibilidad: es un importante medio de comunicación entre el individuo y el mundo que le rodea, ya que en ella existen numerosas terminaciones nerviosas que aseguran la percepción de estímulos táctiles, térmicos y dolorosos.

3.1.3.3 Función termorreguladora: ya que la piel regula las pérdidas corporales de calor. Aunque se pierde calor con las heces, la orina y el aire espirado, la mayor pérdida, 90%, se produce a través de la piel.

3.1.3.4 Función metabólica: con la síntesis de la vitamina D, al actuar las radiaciones solares sobre su provitamina.

3.1.3.5 Función excretora: mediante la eliminación de sustancias innecesarias por medio del sudor.

3.1.3.6 Función de absorción: utilizada para la administración de medicamentos por vía tópica; aceites, cremas y similares.

3.1.3.7 Función de respuesta inmune: captación de antígenos, ejemplo: las células de Langerhans. (Harry, 2000; Quiroa & Guillot, 1986).

3.1.4 Alteración de la función protectora de la piel

Las alteraciones de la piel inducen con frecuencia a los pacientes a solicitar tratamiento médico o atención de enfermería. Las lesiones de la piel pueden clasificarse en:

3.1.4.1 Lesiones primarias: se denominan así cuando no producen rotura de la piel. Aparecen como respuesta a trastornos cutáneos o a procesos sistémicos. Pueden ser de dos clases:

- **De consistencia sólida:**

- **Mácula:** cambio de color sin elevación de la piel, no es palpable, menor de 1 cm de diámetro. Si es mayor se denomina mancha, ejemplo: pecas, petequias.

- **Pápula:** elevación sólida pequeña, menor de 1 cm y circunscrita de la piel, que se resuelve sin dejar cicatriz. Si supera este tamaño se denomina placa. Ambas lesiones son palpables, ejemplo: verrugas, lunares elevados.

- **Habón:** lesión edematosa y eritematosa, provocada por la migración de líquido seroso hacia la dermis, que no forma cavidad. Aparece cuando hay picaduras o urticaria. Su evolución es fugaz, desaparece en < 24 horas, ejemplo: picadura de insecto.

- **Tubérculo:** lesión elevada, circunscrita, infiltrada, producida por inflamación crónica que, cuando se resuelve, deja cicatriz.

- **Goma:** lesión granulomatosa necrótica de la sífilis terciaria. Tiende a reblandecerse y a abrirse al exterior.

- **Nódulo:** lesión dérmica o hipodérmica circunscrita, que se identifica por palpación y que puede o no hacer relieve.

- **Tumor:** masa sólida, sobre elevada y más grande que los nódulos, mayor de 2 cm. Puede crecer independientemente de las estructuras que lo rodean. No siempre presenta bordes definidos. Las neoplasias son un ejemplo típico de ellos.

- **De contenido líquido**
- Vesícula: forma una cavidad de menos de 0.5 cm llena de líquido seroso o serohemático, como los herpes o las quemaduras de segundo grado.
- Ampolla: es grande, más de 0.5 cm y aparece en dermatitis o en quemaduras extensas.
- Pústula: elevación de la piel que contiene pus. Puede formarse por cambios purulentos en una vesícula o acné.
- Flictena: es una ampolla de gran tamaño secundaria a traumatismo (Quiroa & Guillot, 1986).

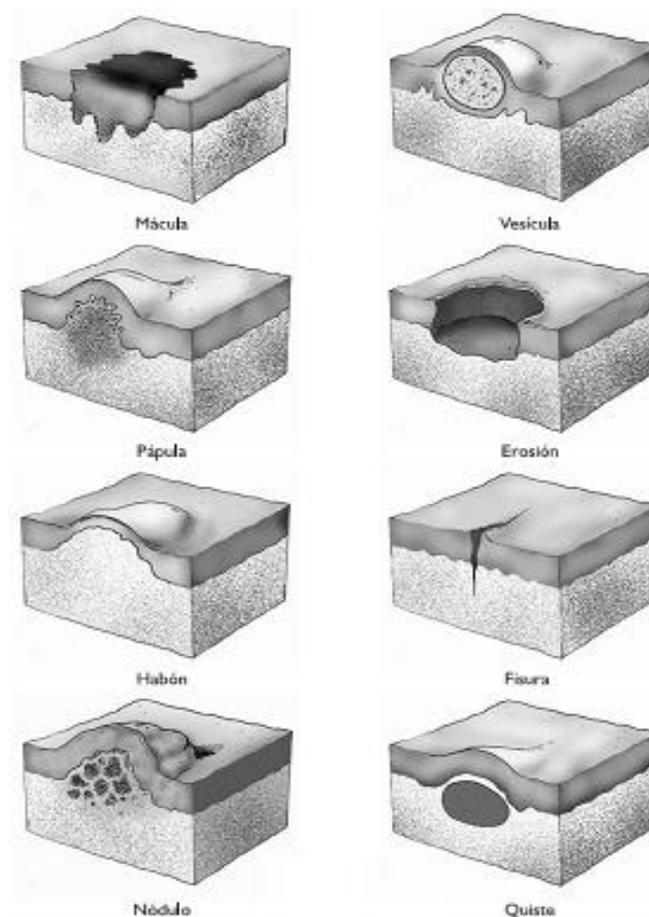


Figura 3. Lesiones primarias

(Fuente: Tema 47. Cuidados generales de la piel. (n.d.). Recuperado 12 de Noviembre de 2015, de http://www.grupocto.es/tienda/pdf/EN_OPECaMa_CapM.pdf)

3.1.4.2 Lesiones secundarias

Son resultado de cambios producidos en las lesiones primarias, que producen rotura en la piel.

- Estadio II: dolor.
 - Se produce un despegamiento dermoepidérmico.
 - Formación de vesículas o ampollas.
 - Necrosis, que en un principio afecta a la epidermis y después se extiende a la dermis.
 - No suelen presentar bordes bien definidos ni son muy exudativas.

- Estadio III: el dolor comienza a disminuir.
 - Pérdida parcial del grosor de la piel.
 - Se destruye la dermis e hipodermis, formándose una úlcera de bordes bien definidos.

- Estadio IV: no siente dolor.
 - Pérdida total del grosor de la piel con destrucción extensa.
 - Existe afectación de grasa subcutánea y músculo subyacente, dejando ver las estructuras óseas.
 - Lesiones en cavernas, tunelizaciones o trayectos sinuosos (Quiroa & Guillot, 1996).

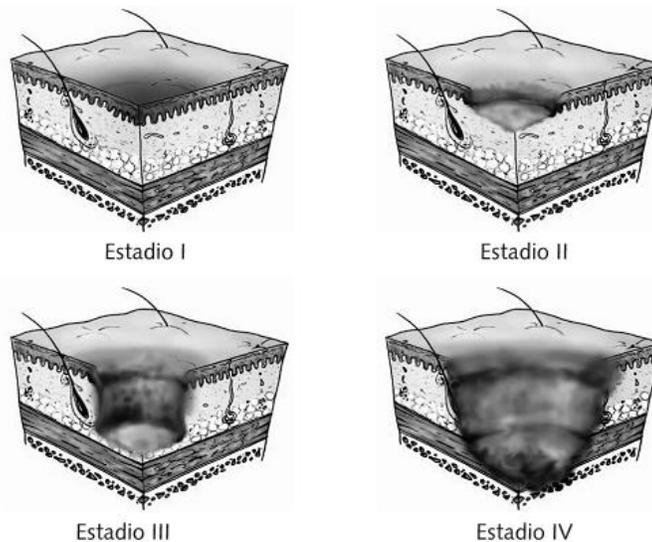


Figura 4. Clasificación de las úlceras

(Fuente: Tema 47. Cuidados generales de la piel. (n.d.). Recuperado 12 de Noviembre de 2015, de http://www.grupocto.es/tienda/pdf/EN_OPECaMa_CapM.pdf)

3.2 *Hamelia patens* Jacq., Familia *Rubiaceae*

El Chichipince, *Hamelia patens* Jacq., es una planta medicinal conocida dentro de la herbolaria, como planta de la familia *Rubiaceae*, constituyen un grupo numeroso de dicotiledóneas, que comprende alrededor de 630 géneros y 10,400 especies. *H. patens* pertenece al género *Rubia* y como familia comparte los órdenes rubiales con la familia *Theligonaceae*, la cual contiene únicamente un género con 3 especies de hierbas (Cáceres, 1996).

3.2.1 Taxonomía

Reino	--	Plantae
Filo	--	Magnoliophyta
Clase	--	Magnoliopsida
Orden	--	Rubiaceae
Familia	--	Rubiaceae
Género	--	<i>Hamelia</i>
Especie	--	<i>Hamelia patens</i> Jacq.

3.2.2 Nombres Tradicionales

El Chichipince, *H. patens* recibe diferentes nombres tradicionales, según sea su utilidad, como planta medicinal por lo que se conoce como Chichipince, Ixcanán o guardián del bosque, Canuto, Pata de paloma. Koray, Cohetillo, Hierba del Cáncer y Sincunken (Cáceres, 1996) Mazamorra, hierba santa cimarrón, coralillo, madura plátano y en inglés es conocida como Scarletbush, redhead (Mejía y otros, 1999).

3.2.3 Descripción botánica

Arbusto o árbol pequeño, comúnmente de 3 m de altura, las ramas pardas o grisáceas vilosas o puberulentas cuando jóvenes; estípulas de 3-6 mm de largo, triangular acuminadas, hojas generalmente alternadas, en peciolo delgado de 1-5 cm de largo, lanceo-oblongas a elípticas u ovadas, 6-20 cm de largo, 2-9 cm de ancho, usualmente corto-acuminadas, redondeadas a acuminadas en la base, puberulentas o vilosas en el haz, usualmente con profusa vilosidad en el envés o tomentoso; inflorescencia terminal, muchas flores, las brácteas a menudo más elongadas en el fruto, las flores secundarias, sésiles o casi sésiles; cáliz e hipantio de 2.5-3 mm de largo, esparcida o densamente pubescente o viloso, el cáliz con lóbulos diminutos, deltoides; corola densamente tubular, naranja-rojizo, 1.5-2 cm de largo, esparcida o densamente puberulenta, vilosa o farinoso-puberulenta, los lóbulos diminutos, erecta; fruto globoso o ublongo-elipsoide, 6-10 mm de largo, 4-6 mm de ancho,

viloso o puberulento, rojo, tornándose casi negro; semillas pardas o amarillo-pardas (Standley & Williams, 1975; Aguilar, 1966; Duke, 1986; Tim, 1991).

3.2.4 Distribución geográfica y hábitat

Crece en bosques secos o húmedos como cultivo secundario o bosques abiertos a la orilla de caminos y lugares abandonados hasta 1000 metros sobre el nivel del mar, desde el sur de México hasta Sur América y el Caribe (Standley & Williams, 1975; Germosén-Robineau, 1997; Amiguet y otros, 1005).

3.2.5 Composición química

Existen diferentes formas de clasificar las partes de las plantas y sus componentes específicos.

Las hojas contienen alcaloides axidólicos como la maruquina, isomaruquina, palmirrina, pteopodina, isopteropodina, rumberina, especiofilina, seneciofilina,, así como saponósidos, esteroides, taninos, y triterpenos, flavonoides como apigenina y rutina; beta sitosterol y ácido ursólico. La corteza contiene taninos y la raíz contiene alcaloides, flavonoides y antocianinas) como malvidina y petunidina. La flor contiene flavonoides (Cáceres, 1996; Borges y otros, 1982; Tiwari y otros, 1978; Martínez y otros, 1996; Cáceres y otros, 1991; Aquino y otros, 1990; Borges y otros, 1979; Arias y otros, 1989; Potterat, 1997).

3.2.6 Usos medicinales atribuidos

Es antihemorrágico, evita el sangrado y ayuda en la cicatrización. Además, se le atribuyen propiedades antiinflamatorias, analgésicas, febrífugas y antifúngicas, antirreumático, antivomitivo, emanagogo, antidisintérico, vulnerario, antimigraña, antidisentérico y antiescorbútico (Germosén-Robineau, 1997; Cáceres, 1996; Michel y otros, 2007; Delascio, 1985; Duke, 2009).

3.2.7 Usos tradicionales

Infusión de las hojas y tallos aplicados localmente para tratar afecciones dérmicas, para lavados vaginales y baños para aliviar el reumatismo y piernas hinchadas. El polvo de hojas de Chichipince tostadas al comal se aplica en llagas persistentes. La extracción del jugo de hojas alivia piquetes de insectos e irritaciones. A esta planta se le reconocen propiedades antiséptica, astringente, para cicatrizar la piel, desinflamante, emoliente, estomaquímica y vulneraria (Cáceres, 1996; Morales, 1995; Chaudhuri y Thakur, 1991; Portillo y otros, 1989; Reyes, 1980)

Es utilizada para tratar problemas de la piel, alergias, quemaduras, picazón, cortadas, infecciones de la piel por hongos y en el caso de los piquetes por insectos. Según testimonio de pacientes con úlcera del chiclero, Leishmaniasis cutánea, el Chichipince en el área del municipio de Melchor de Mencos, Petén, Guatemala, lo preparan en la forma siguiente: toman 2 manojos de hojas, flor y tallos y se llevan a ebullición en 2 galones de agua por 10 minutos; luego bañan o sumergen el área afectada dentro de la mezcla a temperatura tibia (Cáceres, 1996).

Se acostumbra utilizar la planta seca y en polvo, en emplastos, lo más caliente que se puede soportar, sobre las heridas, llagas o úlceras después del baño y se debe cubrir la lesión con una gasa limpia, (Mahabir, 2008). Es antihemorrágico, evita el sangrado y ayuda en la cicatrización. Además, se le atribuyen propiedades antiinflamatorias, analgésicas, febrífugas y anti fúngicas.

En dosis por vía oral se utiliza contra la disentería, el escorbuto, la calentura y como tratamiento en la curación de adictos al opio y para curar las úlceras (Universidad Nacional Autónoma de México, 2011; Prabir y Raghunath, 1990; Prabir, 1991).

Sobre la piel se utilizan las hojas más tiernas junto con las hojas del Lavaplatos (*Solanum torvum Sw.*).

El vapor del agua de cocción de las hojas es efectivo para curar inflamaciones o tumores en el pie, en especial llagas causadas por la diabetes. Para tratar la diabetes, cáncer y la inflamación del hígado, se toma en ayunas por la mañana y antes de acostarse el té de los cogollos tiernos. Para la inflamación del estómago y de la próstata, se toma en ayunas un vaso del jugo extraído de los cogollos tiernos junto con jugo de dos limones, agua y una pizca de sal, durante una semana, dejando una semana de descanso. Como desinfectante, se usa el agua de cocción de la hoja y la corteza, esta se aplica como si fuera agua oxigenada. Cuando hay infecciones se colocan los cogollos frescos en el ombligo (Morton, 1981).

En México se emplea para curar granos y heridas, las hojas maceradas. Para detener las hemorragias y la cicatrización, se aplica el polvo producto de tostar o asar y moler las hojas, o también, las hojas se maceran y con el agua de cocción se hacen lavados y baños varias veces al día (Universidad Nacional Autónoma de México, 2011).

Se utiliza la decocción de raíz para expulsar cálculos renales y asimismo en la diabetes (Pérez y otros, 1996; Velásquez, 2009).

Se machacan hojas y tallo y se cosen en agua suficiente en un sartén virgen, se deja enfriar y se hacen lavados en la zona de granos hasta que sanen (Tobkes-Yaz, 1987; Ramos y otros, 2003; Yasunaka y otros, 2005).

En Haití, se utilizan para tratar la cefalea, con hojas sobre la cabeza, en baños; en amenorrea, anemia utilizan la decocción de hojas con sal, o bien en maceración para ser ingerido por vía oral; después de la ira por medio de decocción de hoja con sal y aplicación sobre la cabeza; para la mala calidad de la sangre, por decocción con sal o maceración acuosa de la hoja (Márquez y otros, 1999; Weniger y otros 1982).

En Quintana Roo, México, se utilizan para tratar los granos, en una cubeta de agua se hierven hojas y flores, combinadas con hojas de guayaba (*Psidium guajava*) y de cundeamor (*Momordica charantia*); se utilizan para enjuague después del baño y las hojas se frotan en la parte afectada, o se puede combinar con altanisa (*Parthenium hysterophorus*) 21%; para las llagas se hierven 25 ó 30 hojas en ½ cubeta de agua y se utilizan para lavado local 26%; para salpullido, se utilizó hoja macerada en asociación o sola para lavados locales y fricciones al 15% (Argueta y otros, 1994; Yasunaka y otros, 2005).

IV. OBJETIVOS

4.1 General

Obtener y caracterizar de un extracto etanólico de *Hamelia patens* Jacq., para aplicación tópica.

4.2 Específicos

4.2.1 Determinar el mejor disolvente para obtener un extracto etanólico de *Hamelia patens* Jacq., para aplicación tópica.

4.2.2 Caracterizar por fitoquímica cualitativa el extracto etanólico de *Hamelia patens* Jacq.

4.2.3 Elaborar una ficha técnica con énfasis en la aplicación tópica de *H. patens*, basada en los resultados encontrados y en la revisión exhaustiva de bibliografía de base de datos y bibliotecas especializadas.

V. MÉTODOS Y TÉCNICAS EMPLEADAS

5.1 Universo

- Información etnobotánica, farmacológica y fitoquímica sobre *Hamelia patens* Jacq.
- Material vegetal de *Hamelia patens* Jacq. seco e identificado.

5.2 Muestra

Extracto etanólico en diferentes graduaciones de *Hamelia patens* Jacq.

5.3 Recursos Institucionales

7.4.1 LIPRONAT- Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia /USAC.

7.4.2 Laboratorio FARMAYA.

7.4.3 Laboratorio LAMIR/USAC.

5.4 Materiales

5.4.1 Revisión de bibliografía en revistas indexadas, centros de información etnobotánica disponibles en Guatemala.

5.4.2 Materia vegetal desecada: hojas de *Hamelia patens* Jacq.

5.4.3 Cristalería de laboratorio:

- Vasos de precipitar
- Tubos de ensayo
- Tubos para análisis microbiológico
- Cajas de petri
- Varillas de agitación
- Vidrios de reloj
- Pipetas serológicas de 1, 5 y 10 mL
- Crisoles
- Cápsulas de porcelana
- Pipeteadores

5.4.4 Equipo de Laboratorio:

- Percolador
- Rotavapor
- Mechero Bunsen
- Campana Microbiológica
- Percolador de acero inoxidable
- Incubadora a 35°C
- Mufla
- Potenciómetro
- Balanza analítica
- Espectrofotómetro

5.4.5 Reactivos:

- Ácido acético
- Acetato de etilo
- Éter de petróleo
- Etanol 95%
- Magnesio metálico
- Alcohol octílico
- Estándar de cumarina
- Estándar de hiperósido
- Estándar de Ácido Clorogénico
- Estándar de Quercetina
- Estándar de Rutina
- Tolueno
- Hidróxido de potasio
- Agua destilada

5.4.6 Material de laboratorio:

- Tubos capilares sin heparina
- Cromatoplacas de Silica gel 60 F - 254
- Papel filtro
- Papel mayordomo
- Picnómetro
- Baño de María

5.4.7 Material de oficina

- Computadora personal
- Impresora
- Bolígrafos
- Hojas papel Bond 80 g blanco
- Tinta para impresora
- Lápices
- Calculadora

5.5 Métodos

5.5.1 Revisión bibliográfica

Se revisaron las bases de datos de revistas indexadas y la información etnobotánica disponibles en Guatemala.

5.5.2 Material vegetal

5.5.2.1 Recolección y secado de muestras

Se colectaron muestras de hojas de *Hamelia patens* Jacq., en la Finca San Isidro, Mazatenango, Suchitepéquez, cuyas coordenadas son: 14°33'33.5"N 091°28'08.8"W .

Para su herborización se colectaron muestras de hojas, flores, ramas y se depositaron en el herbario de Farmaya para su identificación.

Luego de ser colectadas, las muestras vegetales se trasladaron en bolsas plásticas a la finca El Kakawatal, ubicada en Mazatenango, Suchitepéquez, para ser lavadas con agua, para eliminar las sustancias extrañas en su superficie.

Posteriormente se trasladaron al Laboratorio LIPRONAT para terminar el secado mediante hornos de convección de aire forzado a una temperatura de 40 °C, hasta alcanzar los valores de humedad no mayor al 10%, lo cual se determinó con la balanza de humedad. Las muestras secas se almacenaron en bolsas plásticas.

5.5.2.2 Materia extraña

Se pesó una muestra de 250 g de material vegetal, se esparció en una capa delgada y clasificó en grupos; por inspección visual, se tamizó el resto de la muestra a través de una malla, el polvo fue considerado como aditivo mineral. Las porciones de estos materiales se pesaron con una aproximación de 0.05 g. Se calculó el contenido para cada grupo, en 100 g de muestra secada al aire. Límites: no más del 2.0 % (Farmacopea Herbolaria de los Estados Unidos Mexicanos, 2001).

5.5.2.3 Color

Se examinaron las muestras del material vegetal sin tratar, bajo luz difusa de día y se asignó un color por comparación con el patrón de referencia Pantone®.

5.5.3 Preparación del extracto

5.5.3.1 Selección del mejor disolvente

Se prepararon 4 beakers con muestras de 1g de hojas de *H. patens* Jacq., cada una, a la muestra 1 se agregó etanol al 35%; a la muestra 2, etanol al 50%; a la muestra 3, etanol 70% y a la muestra 4, etanol al 95%. Las muestras se dejaron reposar por 24 horas. El líquido de cada muestra se colocó en una cápsula de porcelana previamente secada y tarada, se pesó y colocó en estufa hasta completa evaporación. Las cápsulas se secaron en horno a 105°C por una hora, posteriormente se introdujeron en la desecadora y se pesaron. El disolvente con mayor porcentaje de sólidos totales fue seleccionado para la preparación del extracto.

5.5.3.2 Percolación

En un percolador de acero inoxidable se colocó algodón y papel filtro, luego se transfirió 200 g del material vegetal al percolador y se agregó 2 L del disolvente seleccionado hasta cubrir toda la droga vegetal, se dejó reposar por 48 horas y se recolectó el líquido en un erlenmeyer.

5.5.3.3 Concentración del extracto

El líquido obtenido de la percolación se concentró en un rotavapor a presión 175 mbar a 40°C, se repitió la operación hasta obtener una concentración 1:10, es decir, el volumen de 20 mL.

5.5.4 Análisis del extracto

5.5.4.1 Pruebas físicas y químicas

- **pH:** se sumergió el electrodo y el probador de temperatura dentro del extracto, se mantuvo dentro de la solución el tiempo necesario para estabilizar el electrodo, por tiempo mínimo de 30 segundos, la lectura fue de pH levemente ácido (Real Farmacopea Española, 2002)
- **Densidad:** se utilizó un picnómetro limpio y seco, para lo cual, se pesó el picnómetro vacío a 20°C, luego se pesó el picnómetro con agua a 20 °C, se agregó la muestra al picnómetro y se pesó nuevamente, se calculó el peso específico para determinar la densidad (Real Farmacopea Española, 2002.)
- **Color:** se asignó un color por comparación a la referencia de Pantone ®

5.5.4.2 Caracterización fitoquímica

- **Investigación de flavonoides y antocianinas**
 - **Ensayos macro y semimicro:** se extrajeron 3 g de material vegetal pulverizado con 10 mL de metanol al 80 %, se filtró y concentró. Se dejó enfriar a temperatura ambiente y trituró el residuo con 15 mL de éter de petróleo hasta que la extracción se tornó incolora.

El residuo se disolvió en 30 mL de metanol al 80 %, se filtró y dividió en 5 tubos:

Tubo 1: se agregó 0.5 mL de ácido sulfúrico concentrado.

Tubo 2: se agregó 3 a 5 gotas de cloruro férrico al 10 por ciento (p/v).

Tubo 3: se agregó 0.5 mL de ácido clorhídrico concentrado y se calentó en baño de maría por 5 minutos (prueba para leucoantocianinas).

Tubo 4: se agregó magnesio metálico y 0.5 mL de ácido clorhídrico concentrado.

Tubo 5: se agregó un álcali a un extracto acuoso.

Tubo 6: testigo.

Se evaluaron las siguientes reacciones: cambios de color y/o formación de precipitado comparados con el testigo. Desarrollo inmediato de color flavonas y flavonoles, amarillo a rojo; flavanoles, rojo a magenta; flavanonas, rojo, magenta, violeta, azul; isoflavonas, amarillo; isoflavononas; chalconas y auronas no dan coloración.

- **Cromatografía en capa fina:** se extrajo 1 g de material vegetal seco pulverizado con 10 mL de metanol por 5 minutos en baño de maría a 60 °C. Se filtró la solución y se aplicó sobre las cromatoplas de Silica gel 60 F254. Como estándar, se utilizó rutina y ácido clorogénico.

Fase móvil: acetato de etilo-ácido fórmico-ácido acético glacial-agua (100:11:11:27), n-butanol-ácido acético-agua (40:10:50); acetato de etilo-ácido fórmico-ácido acético glacial-etilmetilcetona-agua (50:7:3:30:10)

Detección:

Sin tratamiento químico: ultra violeta, UV a 254 nm fluorescencia, zonas azules o amarillas. UV 365 nm, dependiendo la estructura fluorescente amarillo, azul o verde.

Reactivo de Productos Naturales, NP/PEG. Fluorescencia intensa en UV-365 nm.

Solución 1: solución metanólica al 1% de difenilboriloxietilamina, NP.

Solución 2: solución etanólica al 5 % de polietilenglicol 4000.

Se aplicó a la placa vapores de amoníaco para intensificar el color de las manchas, se midió la distancia viajada y se calcularon la relación entre las distancias recorridas por el soluto y por el eluyente desde el origen de la placa, Rf de las manchas.

- **Investigación de cumarinas**

- **Ensayos macro y semimicro:** se midieron 5 mL de extracto vegetal metanólico, se agregó 1 mL de agua destilada hirviendo. Con un capilar se aplicaron 2 manchas en papel filtro. A una mancha se le agregó 1 gota de hidróxido de potasio 0.5N y se observaron bajo luz ultravioleta de 365 nm, fluorescencia azul o verde: positivo.

- **Cromatografía en capa fina:** a 1 g de material vegetal se le adicionaron 10 mL de metanol y se calentó durante 30 minutos en baño de maría. Se filtró y evaporó hasta 1 mL. Se aplicaron 20 µL en una cromatoplaque de sílica gel 60 F 254, se utilizó como estándar cumarina.

Fase móvil: tolueno-acetato de etilo, 93:7; tolueno-éter, 1:1 saturado con 10% de ácido acético, se mezclaron con 50 mL de tolueno y 50 mL de éter durante 5 min con 50 mL de ácido acético al 10%, se filtraron y se descartó la fase de abajo.

Detección

Sin tratamiento químico UV 254 nm fluorescencia. UV 365 nm todas las cumarinas muestran una intensa fluorescencia azul o verde- azul.

Solución etanólica de hidróxido de potasio al 5 ó 10 %. UV-365 nm fluorescencia azul o verde.

- **Investigación de esteroides o triterpenoides**

- **Reacciones de color**

- **Liebermann Burchard:** se aplicaron unas gotas de ácido acético y 3 mL de anhídrido acético-ácido sulfúrico, 50:1, en la que las saponinas triterpenoidales dan color rosado o púrpura.

Resultados: verde, azul verdoso, posibles esteroides conteniendo 2 enlaces C=C conjugados o formados por deshidratación con ácido sulfúrico.

- **Ácido tricloroacético:** se agregaron a la muestra unos cristales de ácido tricloroacético.

Resultado: color naranja, rojo, rojo oscuro, triterpenos tetracíclicos y esteroides desarrollan color a 60 °C, triterpenos pentacíclicos a 110 °C.

- **Carr-Price:** a 1 mg de muestra en cloroformo se le agregó 2 mL de tricloruro de antimonio al 30% en cloroformo.

Resultado: color azul, posibles derivados del colestano con dieno o trieno potencial en anillos A y B.

5.6 Análisis de Resultados:

Se realizó el análisis cualitativo, mediante la preparación de tablas con los resultados del mejor disolvente, presencia de materia extraña, color y humedad del material vegetal; propiedades fisicoquímicas y control microbiológico del extracto obtenido. Del tamizaje fitoquímico se elaboraron cromatoplasmas en capa fina que muestran la coloración característica de flavonoides y cumarinas para determinar la presencia o ausencia como metabolitos secundarios. Se determinó mediante pruebas químicas de coloración la presencia de flavonoides, antocianinas, esteroides o triterpenoides. Todos se encuentran presentes en los resultados.

VI. RESULTADOS

6.1 Obtención de droga vegetal y extractos

Se colectó una muestra botánica de *H. patens* y se depositó en el Herbario de Farmaya para su identificación.

Se realizó la colecta de 9 kg de material vegetal fresco de *H. patens*, el cual fue sometido a secado para mantener y conservar las características físicas, químicas, organolépticas y farmacológicas. Al final se obtuvo 900 g como rendimiento, equivalente a 10%. El porcentaje de humedad del material vegetal seco fue de 3.88%.

6.2 Mejor disolvente

El mejor disolvente se determinó al medir el residuo de extracción de droga vegetal con diversas graduaciones de etanol. El mejor rendimiento de extracción se obtuvo con el etanol al 70%, que extrajo 1.256% de sólidos totales. Tabla 1

Tabla 1. Rendimiento en sólidos totales de extracción con etanol de diversa graduación

Disolvente	Sólidos totales	pH	Densidad
Etanol 35 %	1.117 %	6.45	0.9286
Etanol 70%	1.256 %	6.20	0.9415
Etanol 90 %	0.47 %	6.02	0.9432

6.3 Determinación del color de la materia vegetal

La presencia de materia extraña fue de 1.38%; la asignación de color por comparación con un patrón Pantone® correspondió a 575U y el porcentaje de humedad de 8.75 % .Tabla 2

Tabla 2. Determinación de materia extraña, color y humedad del material vegetal.

Prueba	Resultado	Especificación
Materia extraña	1.38 %	Menor a 2 %
Color	Pantone 575U	-----
Humedad	8.75%	Menor a 10 %

6.4 Características del extracto

Las propiedades fisicoquímicas del extracto coincidieron con los patrones esperados, con pH cercano a la normalidad y una densidad cercana a 1. Tabla 3

Tabla 3. Propiedades fisicoquímicas del extracto obtenido.

Pruebas	Valores obtenidos
pH	6.40
Densidad	0.9810
Color	Pantone 582U

El control microbiológico realizado al extracto, indicó que cumple con los requerimientos que implican seguridad en su administración tópica, ya que no se evidenció la presencia de ningún microorganismo del ambiente o patógeno al hombre. Tabla 4

Tabla 4. Control microbiológico

Prueba	Especificación	Resultado
Conteo aeróbico en placa		
Bacterias y mesófilos	< 1000 UFC	Cumple
Mohos y levaduras	< 1000 UFC	Cumple
Recuento de enterobacterias		
Coliformes totales	< 3NMP	Cumple
Coliformes fecales	< 3NMP	Cumple
Determinación de <i>E. coli</i>	< 3NMP	Cumple

Las pruebas cualitativas de flavonoides en tubo, demostraron la presencia de metabolitos secundarios, con características químicas similares, ya que presentaron colores similares en las diferentes pruebas. Figuras 1 y 2



Figura 1. Ensayo macro y semimicro de flavonoides y antocianinas. Las reacciones que se produjeron por adición de reactivos fueron: 1. Ácido sulfúrico concentrado, 2. Cloruro férrico al 10%, 3. Ácido clorhídrico y calentamiento por 5 minutos, 4. Magnesio elemental y adición de ácido clorhídrico, 5. Álcali, 6. Ácido bórico + Anhídrido acético, 7. Control. Los flavonoides produjeron coloración amarilla.



Figura 2. El extracto obtenido se filtró y se realizaron los ensayos macro y semimicro de flavonoides y antocianinas, en el orden y adición de reactivos indicados en la Figura 1. Los precipitados se mostraron de coloración amarilla.

El extracto obtenido se sometió a la prueba sobre cromatoplaca de cromatografía de capa fina, para determinar la presencia de flavonoides, se utilizó disoluciones de rutina y ácido clorogénico como estándares de comparación, según estudios anteriores, que demostraron su presencia en hojas de *H. patens* Jacq. (Rippeprger, 1977). La cromatoplaca se reveló con luz UV. Figura 3

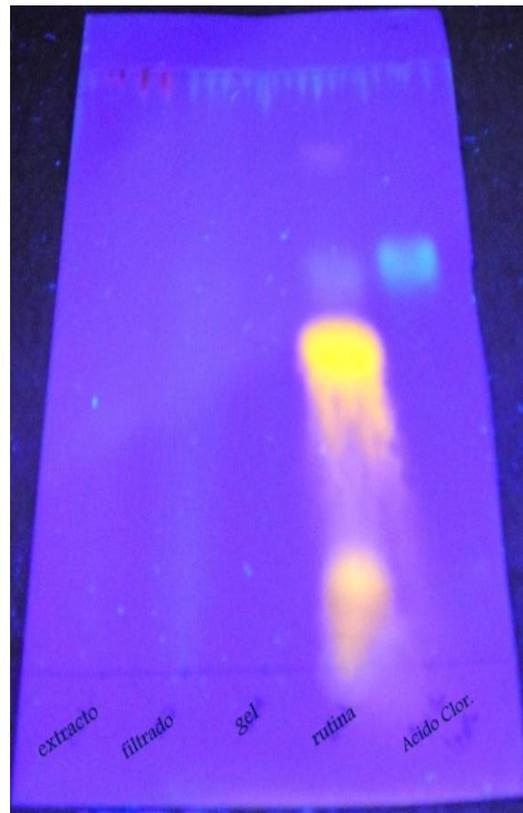


Figura 3: Cromatoplaca de flavonoides con luz UV a longitud de onda larga. De izquierda a derecha los puntos aplicados son: extracto, filtrado del extracto, gel con extracto, rutina y clorogénico. Los antioxidantes producen fluorescencia amarilla.

La prueba de fluorescencia, en muestras de cumarina impregnadas en papel filtro, demostró que tanto el extracto como el filtrado contienen cumarinas, Tabla 5, Figura 4.

Se confirmó la presencia de cumarinas, con el uso de la técnica de cromatografía en capa fina, con luz UV a longitud de onda larga, la banda fluorescente de color azul, igual que el estándar. Figura 5 y 6

Tabla 5. Determinación de Cumarinas. En la prueba en papel filtro, el extracto presentó mayor fluorescencia verde que el filtrado.

REACTIVO	EXTRACTO	FILTRADO	CONTROL
KOH:			
Fluorescencia verde, positivo	+++	++	no se le agrego KOH

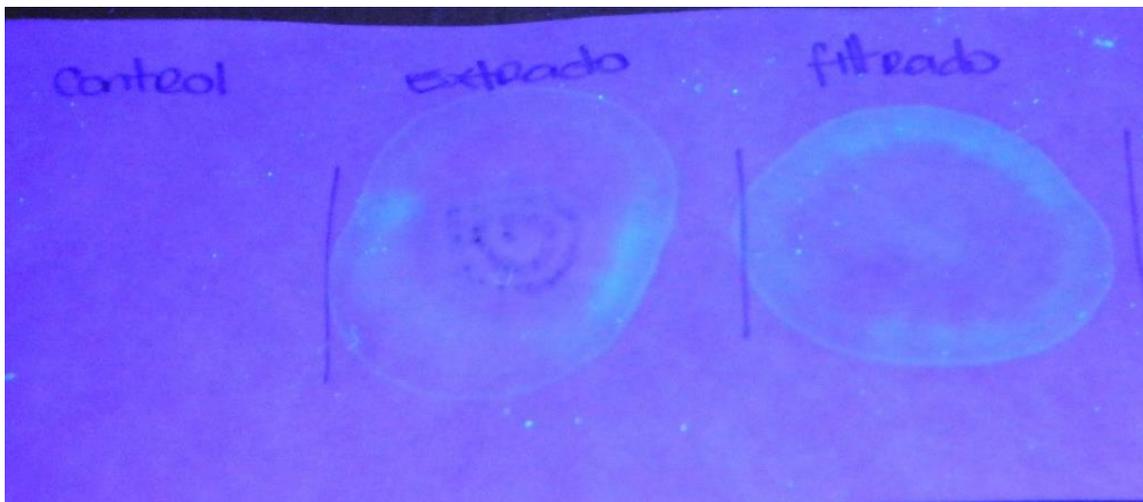


Figura 4. Determinación macrométrica de cumarinas en papel con luz UV a longitud de onda larga. Se colocó en el primer punto el control, en el segundo el extracto, el cual presentó fluorescencia al igual que el filtrado.

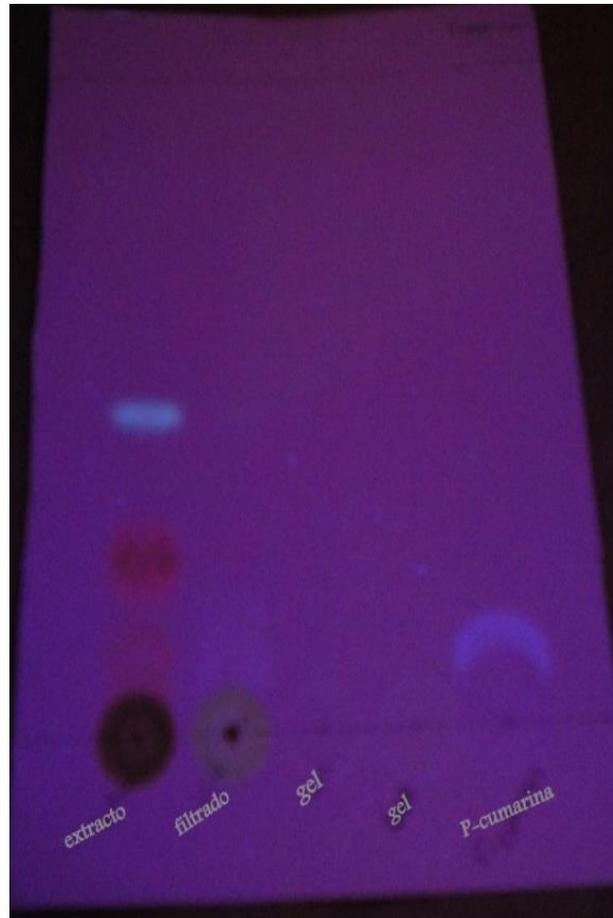


Figura 5. Determinación de cumarinas en cromatografía en capa con luz UV, longitud de onda larga. En el primer punto se observa el extracto y la presencia de una banda de cumarina con fluorescencia azul, al igual que en el estándar. En el filtrado no se observan bandas.

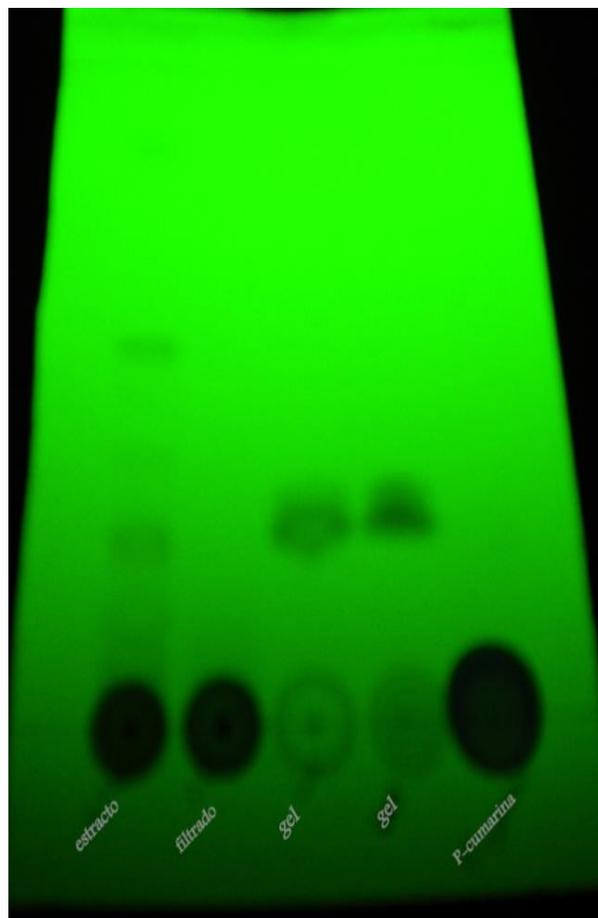


Figura 6. Detección de cumarinas en cromatografía en capa fina con luz UV, longitud de onda corta. Se observan tres bandas en el primer punto, correspondiente al extracto.

La prueba de esteroides y triterpenoides demostró la ausencia de estos metabolitos secundarios, ya que las coloraciones tanto del extracto total como del filtrado no evidenciaron una coloración verde que hubiese sido confirmatoria de la presencia de estos metabolitos. Tabla 6, Figura 7

Tabla 6. Determinación de esteroides o triterpenoides. Por medio de pruebas en tubos con diferentes reactivos, se determinó que no hay presencia de los metabolitos antes mencionados, ya que presentaron coloraciones diferentes a las esperadas.

REACTIVO	EXTRACTO	FILTRADO	RESULTADO ESPERADO
1. Liebermann Burchard	Negro	Amarillo	verde, azul verdoso
2. Ácido tricloroacético	Negro	Amarillo	naranja, rojo, rojo oscuro
3. Carr-Price	ppt blanco	ppt blanco	Azul
4. Control	Verde	Amarillo	---



Figura 7. Determinación de esteroides o triterpenoides. No se observan las coloraciones esperadas para tomar la prueba de esteroides y triterpenoides como positiva.

6.5 Revisión de bases de datos y preparación de ficha

Se revisaron las bases HINARI, EBSCO Host, HIGH WIRE, SCIELO Y LATINDEX, en las cuales se encontraron 21 referencias, 6 resúmenes de artículos encontrados. Se consultó el Centro de información del Laboratorio de Productos Naturales Farmaya en búsqueda de información contenida en libros y revisiones.

Los resúmenes de la información obtenida, se analizaron y se integraron para elaborar la ficha técnica basada en la estructura de las monografías del Vademecun Nacional de Plantas Medicinales. Ver Anexo I

VI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La revisión de las bases de datos demostró que hay muy poca literatura sobre *H. patens*, aunque predomina la información popular y científica relacionada con el tratamiento de enfermedades de la piel, actividad cicatrizante, analgésica, antiinflamatoria y antimicrobiana (Alvares, 1966; Cáceres, 1996). Sin embargo, esta información permitió preparar una ficha técnica que aporta los datos mínimos para utilizar extractos de *H. patens* en el desarrollo de fórmulas para aplicación tópica. La ficha técnica elaborada, servirá de base para un documento más completa cuando se genere la información faltante que permita tener una monografía farmacopeica. Anexo 1

El rendimiento de la droga vegetal fue bajo, ya que apenas se obtuvo el 10% de la misma, lo que podría limitar el desarrollo futuro de un producto para aplicación tópica, pues la formulación sería relativamente caro. La bibliografía reporta actividad terapéutica en flores y tallos, por lo que la planta completa podría mantener la actividad al mejorar el rendimiento y, por ende, reducir el costo.

Para la obtención industrial del extracto, con la mayor cantidad de sustancias extraíbles, se recomienda el uso de etanol al 70%, con el cual se obtuvo un rendimiento del 1.256% de sólidos totales, tanto metabolitos polares como apolares. Además, las materias primas de aplicación cosmética utilizan extractos etanólicos como principal fuente para la preparación de los productos (Harry, 2000; Charlet, 1996).

El extracto obtenido con el mejor solvente presentó características de pH y densidad similares a los requeridos por la industria cosmética y farmacéutica, por lo que de emplearse para su industrialización no sería necesario hacerle ajustes de pH y otras variables fisicoquímicas. Las condiciones de manejo de la materia prima y la droga vegetal, permitieron obtener un material libre de microorganismos del ambiente o agentes patógenos al ser humano, lo que también favorece su desarrollo como producto farmacéutico o cosmético, evitando la adición de preservantes.

La caracterización fitoquímica demostró que los metabolitos secundarios pueden servir de marcadores para la estandarización de extractos y garantizar su reproducibilidad lote a lote, es la presencia de flavonoides, esteroides y cumarinas. La cuantificación de estos metabolitos es de gran utilidad en la estandarización de estos extractos (Rios, M. Y., & Aguilar-Guadarrama, A. 2006; Alvares, 1966; Borges y otros, 1982; Martínez y otros, 1996).

Productos derivados de *H. patens* que contienen flavona, esteroides y alcaloides como metabolitos, se utilizan en toda América Central como remedio natural para el tratamiento de heridas y otras afecciones cutáneas; estudios preclínicos farmacológicos y fitoquímicos demuestran propiedades de curación de heridas (Gomez-Beloz y otros, 2003). El único estudio clínico encontrado en la revisión de literatura, demuestra el uso importante de *H. patens* en la cicatrización de heridas de soldados en el campo de batalla (Tobkes-Yaz, 1987; Arnason y otros, 1980).

Según las evidencias mencionadas en la literatura y los hallazgos de esta investigación, indican que se pueden obtener productos cosmecéuticos o fitoterapéuticos, útiles por su eficacia y amplia gama de usos, para la prevención o tratamiento de padecimientos de la piel.

VII. CONCLUSIONES

- 8.1 Según la revisión bibliográfica realizada, existe poca información científica de la utilización de *H. patens* en afecciones de la piel a nivel industrial; sin embargo, existe amplia información del uso popular de *H. patens*.
- 8.2 El mejor disolvente para obtener la mayor cantidad de sólidos disueltos en la droga vegetal de *H. patens* fue el etanol al 70%.
- 8.3 La caracterización fitoquímica del extracto etanólico de las hojas de *H. patens* demostró la presencia de flavonoides, esteroides, alcaloides y cumarinas.
- 8.4 La ficha técnica elaborada presenta información de uso etnomédico, estudios preclínicos y clínicos farmacológicos de *H. patens*, demuestran la actividad de la planta como antiinflamatorio, antimicrobiano, cicatrizante y analgésico.

IX. RECOMENDACIONES

9.1 Al Ministerio de Salud y Asistencia Social, se recomienda difundir la ficha técnica para su discusión y ampliación con expertos en fitoquímica y fitoterapia para ser incluida como monografía en el Vademecum nacional de plantas medicinales.

9.2 A profesionales interesados en investigar sobre *H. patens*:

- Realizar pruebas de selección del mejor solvente en la elaboración del extracto; materias primas que permitan la incorporación del extracto y adicionar propiedades de hidratación y permeabilidad en la aplicación tópica de formulaciones farmacéuticas y cosméticas.
- Cuantificar los metabolitos secundarios del extracto, para ser utilizados en afecciones de la piel y que sirvan como marcadores reproducibles del producto lote a lote.
- Desarrollar productos terapéuticos y/o cosméticos del extracto estandarizado de *Hamelia patens* Jacq., que incluya las etapas de formulación, estabilidad y control de calidad.
- Llevar a cabo estudios clínicos de heridas operatorias, accidentales o de otro tipo, que permitan conocer la eficacia clínica del preparado estandarizado de *Hamelia patens* Jacq.

X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar, J. (1966). *Relación de unos aspectos de la flora útil de Guatemala*. Guatemala: Ministerio de Agricultura.
- Alvares, J. M. (1966). *Estudio químico y farmacológico de la raíz de la Hamelia patens* (Tesis de Licenciatura). Universidad de El Salvador. El Salvador.
- Amiguet, V., Arnason, J., Maquin, P., Cal, V., Vindas, P., & Poveda, L. (2005). A consensus ethnobotany of the Q'eqchi Maya of Southern Belize. *Economic Botany*, 59, 29–42.
- Aquino, R., Ciavatta, M., De Simone, F., & Pizza, C. (1990). A flavanone glycoside from *Hamelia patens*. *Phytochemistry*, 29, 2358-2360.
- Argueta Villamar, A., Cano Asseleih, L. M., & Rodarte, M. L. (1994). *Atlas de las plantas de la medicina tradicional Mexicana*. México: Instituto Nacional Indigenista.
- Arias-Adams, A., Lee, E., & Mabry, T. (1989). HPLC study of oxindole alkaloids from *Hamelia patens*. *Rev Latinoamer Quím*, 20,71-72.
- Arnason, T., Uck, F., Lambert, J., & Hebda, R. (1980). Maya medicinal plants of San Jose Succotz, Belize. *Journal of Ethnopharmacology*, 2, 345–364.
- Borges, J., Manresa, M., Martín, J., Rodríguez, F., Vázquez P., & Joseph-Natha, P. (1982). Study of oxindole alkaloids from *Hamelia patens* Jacq. by carbon-13 NMR. *An Quim Ser C*, 78, 126-128.
- Borges, J., Manresa, M., Martín-Ramón, J., Pascual, C., & Rumbero, A. (1979). Two neoxindole alkaloids isolated from *Hamelia patens* Jacq. *Tetrahedron Lett*, 34, 3197-3200.
- Cáceres, A. (1996). *Plantas de uso medicinal en Guatemala*. Guatemala: Editorial Universitaria.
- Cáceres, A., López, B., Girón, M., & Logeman, H. (1991.) Plants, used in Guatemala for the treatment of dermatophytic infections.1. screening for antimycotic activity of 44 plants extracts. *Journal of Ethnopharmacol*, 31, 263-276.
- Charlet, E. (1996). *Cosmética para Farmacéuticos*. Zaragoza, España: Editorial Acribia, S.A.

- Chaudhuri, P., & Thakur, R. (1991). *Hamelia patens*: a new source of ephedrine. *Planta Medica*, 57, 199-200.
- Delascio, F. (1985). *Algunas plantas usadas en la medicina empírica Venezolana*. Caracas, Venezuela: Imparques.
- Duke, J. (1986). *Isthmian ethnobotanical dictionary*. Jodhpur, India: Scientific publishers.
- Duke, J. (2009). *Duke's Handbook of Medicinal plants of Latin America*. United States of America: CRC Press Tylor & Francis Group.
- Germosén-Robineau, L. (1997). *Farmacopea vegetal caribeña*. Fort de Martinique, France: Ed. Emile Désormeaux.
- Gomez-Beloz, A., Rucinski, J. C., Balick, M. J., & Tipton, C. (2003). Double incision wound healing bioassay using *Hamelia patens* from El Salvador. *Journal of ethnopharmacology*, 88(2), 169-173.
- Harry, P. (2000). *Harry's Cosmeticology* (8th ed.). New York: Chemical Publishing Co.
- Mahabir, P. (2008). *Plantas medicinales iberoamericanas*. Panamá: Centro de Investigaciones Farmacognósticas de la Flora Panameña. Facultad de Farmacia, Universidad de Panamá.
- Márquez, C., Lara, F., Esquivel, R., & Mata, R. (1999). *Plantas Medicinales de México II Composición, usos y actividad biológica*. México DF: Universidad Autónoma de México.
- Martínez, J., Durand, E., Viamontes, A., Montero, O., Forte, A., & Moya, A. (1996). Alkaloids of *Hamelia patens* growing in Cuba. *Revista Cubana de Química*. 8, 75-79.
- Mejía, F., Mills, K., y Monteros. (1999.) *Análisis fitoquímico de Hamelia patens* (Tesis de Licenciatura). Universidad del Valle de Guatemala. Guatemala.
- Michel, J., Duarte, R., Yao, P., Bolton, J. L., Huang, Y., Cáceres, A., ... Mahady, G. (2007). Medical potential of plants used by the Q'eqchi Maya of Livingston, Guatemala for the treatment of women's health complaints. *Journal of Ethnopharmacology*, 114(1), 92-101. doi:10.1016/j.jep.2007.07.033
- Morales, J. (1995). *Diccionario de plantas útiles de Guatemala*. Guatemala: Fondo de cultura editorial.

- Morton, J. (1981). *Atlas of medicinal plants of middle America, Bahamas to Yucatan*. United States of America: Charles Thomas Publisher.
- Pérez, G., Zavala, S., Miguel, A., Vargas, S., Hernández, Z., Pérez, G., & Rosa, M. (1996). Antidiarrhoeal activity of *Hamelia patens* methanol extract in rats and mice. *Phytotherapy Research*, 10(8), 686-688.
- Portillo, R., Castillo, S., y Orellana de Nieto, L. (1989). Obtención y aprovechamiento de extractos vegetales de la flora Salvadoreña. OEA.
- Potterat, O. (1997). Antioxidants and free radical scavengers of natural origin. *Current Organic Chemistry*, 1, 415.
- Prabir, K., Raghunath, S. (1990). *Hamelia patens*: A new source of Ephedrine. *Planta Médica*, 57,1991.
- Quiroa, M., & Guillot, C. (1986). *Cosmética dermatológica práctica*. (5ta. Ed.). Argentina: El ateneo.
- Ramos, A., Visozo, A., Piloto, J., Garcia, A., Rodriguez, C., & Rivero, R. (2003). Screening of antimutagenicity via antioxidant activity in Cuban medicinal plants. *Journal of Ethnopharmacology*, 87(2), 241-246.
- Real farmacopea española (2002). (2ª. ed.). Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo.
- Reyes, E.M. (1980). Estudio etnobotánico y farmacognóstico de quince plantas medicinales de la zona central de El Salvador (Tesis de Licenciatura). Universidad de El Salvador. El Salvador.
- Rios, M. Y., & Aguilar-Guadarrama, A. (2006). Alcaloides indólicos, terpenos, esteroides y flavonoides de las hojas de *Hamelia patens* Jacquin (Rubiaceae). *Revista Cubana de Plantas Medicinales*, 11(1), 0-0.
- Standley, P., & Williams, L. (1975). *Flora of Guatemala. Fieldiana: Botany. Vol (24) Part XI, No. 1-3*. United States of America: Field Museum of Natural History.
- Tema 47. Cuidados generales de la piel. (n.d.). Recuperado 12 de Noviembre de 2015, de http://www.grupocto.es/tienda/pdf/EN_OPECaMa_CapM.pdf

- Thibodeau, G., & Patton, K. (1995) Anatomía y Fisiología “Estructura y función del cuerpo humano” Segunda Edición, Edit. Mosby/ Doyma Libros.
- Tim, D. (1991). Propagation of Firebush (*Hamelia patens*) by Stem Cuttings. *Journal Environ. Hort.*, 9(2), 57-61.
- Tiwari, K., Rathore, Y., Tripathi, R. (1978). Flavonoids from flowers of *Hamelia patens*. *J Indian Chem Soc.*, 55, 622-624.
- Tobkes-Yaz, C. (1987). Efectos cicatrizantes y antisépticos de *Hamelia patens*. Memorias del I Seminario Mesoamericano de Etnofarmacología en Guatemala.
- Trease, G., y Evans, C., (1991). *Farmacognosia* (13a ed.). México: Editorial Mcgraw-Hill.
- Universidad Nacional Autónoma de México. (2011). *Atlas de las plantas de la medicina tradicional mexicana*. México.
- Velásquez, O. (2009). *Caracterización Clínica y Epidemiológica de la Enfermedad Leishmaniosis cutánea en el Área Norte del Petén (Tesis de Licenciatura*. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala.
- Weniger, B., Haag-Berrurier, M., & Anton, R. (1982). Plants of Haiti used as antifertility agents. *Journal of Ethnopharmacol*, 6, 67-84.
- Yasunaka, K., Abe, F., Nagayama, A., Okabe, H., Lozada-Pérez, L., López-Villafranco, E.,... Estrada, E. (2005). Antibacterial activity of crude extracts from Mexican medicinal plants and purified coumarins and xanthenes. *Journal of Ethnopharmacol*, 97, 293-299.

xi. ANEXOS

ANEXO 1

FICHA TÉCNICA DE CHICHIPINCE

CHICHIPINCE

Hamelia patens Jacq.

Rubiaceae

SINONIMIAS

Duhamelia odorata Willd. Ex Roem. & Schult.

Duhamelia sphaerocarpa (Ruiz & Pav.) Pers.

Hamelia brachystemon Wernham.,

Hamelia brittoniana Wernham.

Hamelia coccínea Sw.

Hamelia corymbosa Sessè & Moc.

Hamelia erecta N.J. Jacq.

Hamelia intermedia Urb. & Ekman.

Hamelia lanuginosa M. Martens & Galeotti.

Hamelia latifolia Rchb. Ex DC.

Hamelia nodosa Mart. & Gal.

Hamelia pedicellata Wernham.

Hamelia sphaerocarpa Ruiz & Pav.

Hamelia suaveolens Kunth,

Hamelia tubiflora Werhan.

Hamelia viridiflora Wernham.

(Universidad Nacional Autónoma de México, 2011)



(Fuente: Haase, 2012)



NOMBRE POPULARES EN LOS PAÍSES IBEROAMERICANOS

Guatemala: coralillo, cuetillo, chac-ixcanan, iscana, chamah, sicunken, clavito, flor de cangrejo, canuto, hierba de erisipela.

Costa Rica: zorrillo colorado, calillo, red head.

Cuba: ponasí, haití, koray.

El Salvador: chichipince

México: balletilla, amohuitli, chahmah, sirunkhen, hierba coral, tochomite, trompetilla. Puebla: imegchichi (náhuatl), maktantulon (totonaco), tohtu (otomí). En Quintana Roo: chacloc, chakloc,

chaktok, k'anán, x-kanan (maya). Veracruz: canchoc, xixcuy. Yucatán: chak took', k'anán xiw, xk'anán. San Luis Potosí: k'entsel te', tsak lok (tenek). (Instituto Nacional Indigenista, 1994)

Perú: Benzeynuca, usia-ey, yuto banco.

Venezuela: Coloradito.

República Dominicana: Buzunuco, anavaco, koray (Germosén-Robineau, 1997)

PARTES USADAS MEDICINALMENTE

Tallo, hojas, flores y frutos (Cáceres, 1996)

DESCRIPCIÓN BOTÁNICA

Arbusto o arbolito de hasta 7m de altura, con las hojas en grupos de 3 a 5.

Hojas: opuestas, sobre el tallo entre 2 hojas contiguas se presentan las estípulas que son como hojillas triangulares, diminutas. De 2 a 4 hojas brotando del mismo nudo, elípticas y a veces más anchas hacia el ápice, de 5 a 23 cm de largo, puntiagudas, base variable; los pecíolos de tamaño muy variable.

Inflorescencia: en la punta de las ramas; sus ejes están arqueados y generalmente se dividen en 2, sobre ellos se disponen las flores erguidas.

Flores: de color amarillo oscuro, anaranjado o rojo, agradables para colibríes y mariposa para polinizar; el cáliz acampanado y terminado en 5 dientecillos triangulares muy pequeños; la corola largamente tubular y terminada en 5 lóbulos, a veces cubierta con pelillos que pueden ser erguidos o reclinados.

Frutos: carnosos, globosos, de color rojo, al madurar negro, de hasta 1.3 cm de largo, tiene un refrescante sabor ácido, además de ser muy apreciado por algunos pájaros, también son comestibles para los seres humanos.

Semillas: numerosas, angulosas.

(Argueta y otros, 1994).

HÁBITAT

Originario de América tropical. Se encuentra desde Florida hasta Sudamérica. Habita en climas cálidos y semicálidos entre 8 y los 1100 msnm. Asociada a vegetación perturbada de bosques tropicales caducifolio, subcaducifolio, subperennifolio y perennifolio, además bosques de encinos y de pino. (Instituto Nacional Indigenista, 1994)

OBTENCIÓN

El chichipince crece en los bosques secos o húmedos o abiertos a la orilla de caminos. Se encuentra distribuido por América tropical (Germosén-Robineau, 1996.) Desde el sur de Florida hasta Paraguay (Standley & Williams, 1975; Cáceres, 1996; Argueta y otros, 1994). En Guatemala, ha sido identificada la planta en los departamentos de Petén, Alta Verapaz, Chiquimula, Escuintla, Huehuetenango, Izabal, Boca costa de Quetzaltenango, San Marcos, Quiche, Retalhuleu, Suchitepéquez, Santa Rosa y Zacapa.

COMPOSICIÓN QUÍMICA

El contenido de compuestos químicos y su análisis químico en hojas secas, ha permitido identificar 10 productos naturales: 24-metilenecicloartan-3 β -ol, 24-metilcicloart-24-en-3 β -ol, 2E-3,7,11,15,19-pentametil-2-eicosaen-1-ol, estigmasterol, β -sitosterol, ácido ursólico, aricina, oxindol, ácido rotúndico y catequina, que fueron extraídos mediante maceración de las hojas con acetona y purificadas por cromatografía en columna. Se utilizaron métodos espectroscópicos y espectrométricos para dilucidar las estructuras químicas de estos productos naturales (Cáceres, 1996, Martínez y otros, 1996).

La identificación de los diferentes compuestos químicos, como los metabolitos de esta especie, se encuentran químicamente en concordancia con otras especies de *Hamelia* y con la familia *Rubiaceae* (Aquino y otros, 1990).

Las hojas contienen alcaloides axidólicos como: maruquina, isomaruquina, palmirrina, pteopodina, isofteropodina, rumberina, especiofilina, seneciofilina, así como saponósidos, esteroides, taninos, y triterpenos, flavonoides (apigenina, rutina), beta sitosterol, ácido ursólico y 1-efedrina 0.05% (Martínez y otros, 1996).

La corteza contiene taninos y la raíz contiene alcaloides, flavonoides y antocianinas como malvidina y petunidina. La flor contiene flavonoides. (Martínez y otros, 1996)

El tallo contiene 15% de taninos (Instituto Nacional Indigenista, 1994.)

USOS Y PROPIEDADES MEDICINALES

Es una planta medicinal con propiedades analgésicas, antibacterianas, antifúngicas, antiinflamatorias, diuréticas, también se le atribuye propiedades astringentes, cicatrizantes, desinflamantes y emolientes.

La infusión o cocimiento de hojas se aplican tópicamente para tratar afecciones dérmicas, como: eczema, granos, heridas, llagas, quemaduras, raspones, úlceras; para lavados vaginales y baños para aliviar el reumatismo y piernas hinchadas. El polvo de hojas tostadas se aplica a llagas persistentes. El jugo de hojas se usa para aliviar piquetes de insectos e irritaciones. En los extractos de las hojas fueron encontrados antiinflamatorios, reduciendo el edema asociado a lesión, y un antibacteriano (Cáceres, A, 1996).

Productos que contienen *H. patens* se venden o se utilizan en América Central como remedio natural para el tratamiento de heridas y otras afecciones cutáneas. Estudios adicionales de *Hamelia patens* refieren que por sus propiedades en la curación de heridas, es necesario determinar su eficacia y amplia gama de usos (Gomez-Beloz A, 2003).

INDICACIÓN TERAPÉUTICA

Según estudio realizado en Belice sobre la determinación de la actividad antimicrobiana, concluyó que se necesita 2.5 mg/ml de extracto hexánico de tallo seco al 3.1% para inhibir la *Escherichia coli* y 2.5 mg/ml de extracto metanólico para inhibir *Escherichia coli* y *Pseudomona aeruginosa*. Observándose actividad antimicrobiana para bacterias Gram-negativas (Camporese, 2003).

Por otra parte, se ha demostrado actividad analgésica en ratones de laboratorio, a partir del extracto metanólico de la hoja seca, en una dosis de 770mg/Kg. Otro estudio determinó la actividad analgésica, realizada en ratón por medio del modelo de la lámina caliente con extracto etanólico 80% de hojas de *Hamelia patens*, el cual demostró que provoca efecto analgésico significativo ($p < 0.05$) en tiempos de 90 y 120 minutos después de la administración; a dosis de 5700 mg/kg, la analgesia se obtiene en los tiempos 60, 90, 120 y 240 minutos (Argueta y otros, 1994).

También se ha demostrado actividad antifúngica contra *Neurospora crassa* con el extracto etanólico, acuoso, acuoso y de acetona, en tallos secos o concentraciones del 50 % (Cáceres, 1991).

Pomadas elaboradas con 5 y 10 % (w/w) de extracto etanólico de chichipince han demostrado que aumentan la resistencia a la rotura de las heridas de manera significativa, por lo que se le atribuye acción cicatrizante (Gomez-Beloz, 2003). En prácticas veterinarias también se ha reportado dicha acción terapéutica (García, 2009).

La actividad antidiarreica del extracto metanólico de *Hamelia patens* en dosis de 12.5, 25, 50 y 100 mg/kg, probados en diferentes modelos de inducción de diarrea en ratón, con diferencia significativa de $p > 0.01$, comparado con el grupo control en 4h; la defecación normal se presentó con la mejor dosis antiadiarreica de 100 mg/Kg después de 30 ó 60 minutos de la administración del agente catártico (Pérez y otros, 1996).

Los flavonoides y el ácido rosmarínico aislados de la planta no tienen actividad contra VIH (Aquino y otros, 1990).

El cribado hipocrático en ratas con el extracto alcohólico (770 mg/kg) por vía intraperitoneal, provoca una franca depresión del sistema nervioso central, disminución drástica de la actividad motora, analgesia, anestesia, pasividad, parálisis de patas anteriores, midriasis y descenso de la temperatura rectal; la infusión de hojas por vía intraperitoneal en ratones (570 mg/kg) tiene actividad analgésica a los 90 y 120 min, demostrada en el modelo de la lámina caliente (Germosén-Robineau, 1997).

El extracto metanólico de las hojas tienen actividad in vitro sobre el útero e intestino, así como actividad antioxidante en el ensayo de decoloración del radical 1-1-Difenil-2-Picrilhidrazilo, DPPH (Ramos y otros, 2003.) El segundo informe de otro estudio encontró que los extractos etanólicos de corteza de la raíz de esta planta presenta acción citotóxica (Taylor, 2012).

Estudio realizado en ratas con tallo de *Hamelia patens* en dos extractos a diferentes concentraciones sugiere una máxima acción hipoglicemiante, hipocolesterolemia, hipotrigliceridemia al extracto etanólico y de éter de petróleo a 400 mg/kg, observándose una reducción significativa a 100 mg/kg de los mismos extractos (Ahmad, 2011).

Se ha comprobado acción leve como antioxidante (cerca del 40%) en extractos etanólicos (Kumar A., 2010), así como actividad in vitro contra *leishmania* (Suárez, 2008).

TOXICOLOGÍA

Los extractos acuosos y etanólicos de hojas, corteza y raíz, han mostrado cierta toxicidad contra peces del género *Mollinesia* (Universidad Nacional Autónoma de México, 2011).

En Brasil se reportó la toxicidad de la planta. La aplicación tópica de la hoja fresca y del zumo sobre lesiones con pérdida de la solución de continuidad de la piel de la planta de los pies, no produce manifestaciones objetivas ni subjetivas de toxicidad, intolerancia o efectos indeseables en pacientes bajo tratamiento fitoterapéutico (Germosén-Robineau, 1997).

De acuerdo a los trabajos de TRAMIL, la dosis letal, DL50, del extracto etanólico al 95 % de hoja por vía intraperitoneal en ratas es de 1540 mg/Kg. Las dosis se expresó en mg de planta seca. La toxicidad subaguda con una administración cotidiana durante 10 días por vía intraperitoneal, mostró resultados negativos, sin mortalidad durante el periodo establecido; con la mitad de la dosis letal, 30 % con un tercio de la dosis letal, 30 % de mortalidad; con 3 cuartos de la dosis letal, 50 % de mortalidad según Germosén-Robineau en 1997.

El extracto etanólico en dosis de 770 mg/kg, mitad de la DL50, en vía intraperitoneal en la rata, provoca una franca depresión del sistema nervioso central, disminución drástica de la actividad motora, analgesia, pasividad, parálisis de las patas anteriores, midriasis y descenso de la temperatura rectal (Germosén-Robineau, 1997).

El tamizaje anti fecundidad en la rata mostró que el extracto etanólico al 80% de hoja de *H. patens* no presentó actividad (Cáceres, 1991).

CONTRAINDICACIONES

No se reportan en la bibliografía consultada para el presente trabajo.

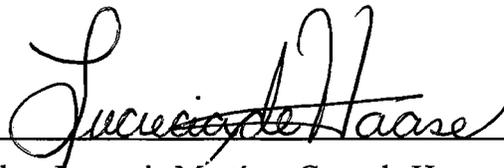
FORMAS GALENÍCAS Y POSOLOGÍA

1. Pesar 394 g de parte aérea de la planta seca (incluyendo hojas, tallos y flores).
2. Realizar el extracto con etanol.
3. Concentrar y secar bajo presión reducida.

4. El extracto resultante libre de etanol, se utiliza para la preparación de pomada, mezclando 15 gramos del extracto libre de etanol con 285 g de jalea de petróleo para obtener una pomada al 5% (Gómez-Beloz, 2003.)

BIBLIOGRAFÍA

- Aquino, R., Ciavatta, M., De Simone, F., & Pizza, C. (1990). A flavanone glycoside from *Hamelia patens*. *Phytochemistry*, 29, 2358-2360.
- Argueta Villamar, A., Cano Asseleih, L. M., & Rodarte, M. L. (1994). *Atlas de las plantas de las medicina tradicional Mexicana*. México: Instituto Nacional Indigenista.
- Cáceres, A. (1996). *Plantas de uso medicinal en Guatemala*. Guatemala: Editorial Universitaria.
- Cáceres, A., López, B., Girón, M., & Logeman, H. (1991.) Plants, used in Guatemala for the treatment of dermatophytic infections.1. screening for antimycotic activity of 44 plants extracts. *Journal of Ethnopharmacol*, 31, 263-276.
- Germosén-Robineau, L. (1997). *Farmacopea vegetal caribeña*. Fort de Martinique, France: Ed. Emile Désormeaux.
- Pérez, G., Zavala, S., Miguel, A., Vargas, S., Hernández, Z., Pérez, G., & Rosa, M. (1996). Antidiarrhoeal activity of *Hamelia patens* methanol extract in rats and mice. *Phytotherapy Research*, 10(8), 686-688.
- Universidad Nacional Autónoma de México. (2011). *Atlas de las plantas de la medicina tradicional mexicana*. México.
- Velásquez, O. (2009). *Caracterización Clínica y Epidemiológica de la Enfermedad Leishmaniosis cutánea en el Área Norte del Petén (Tesis de Licenciatura)*. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala.
- Martínez, J., Durand, E., Viamontes, A., Montero, O., Forte, A., & Moya, A. (1996). Alkaloids of *Hamelia patens* growing in Cuba. *Revista Cubana de Química*. 8, 75-79.



Alma Lucrecia Martínez Cano de Haase

Autora



MSc. María Ernestina Ardón Quezada

Directora



Dr. Rubén Dariel Velásquez Miranda

Decano