

PALMERAS COMERCIALIZADAS EN TARAPOTO Y USOS MEDICINALES REPORTADOS

Ángel Martín Rodríguez del Castillo^{1*}, Diana Liz Ruíz-Zumba^{1,2}, Kember Mejía¹

¹Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. Programa de Investigación en Biodiversidad Amazónica PIBA, Sede regional San Martín. Morales – Tarapoto.

²Universidad Peruana Unión. Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental. Morales - Tarapoto.

*e-mail: arodriguez@iiap.org.pe

El centro de la diversidad de palmeras (Arecaceae) en América tropical se encuentra en la cuenca del Amazonas y a lo largo del istmo de Panamá. Las palmeras son el grupo de plantas más importantes en los bosques amazónicos, donde tienen una gran importancia en su composición, dinámica y estructura, y por lo tanto en el mantenimiento de su equilibrio ecológico. Además de su importancia ecológica, las palmeras juegan un papel muy importante para las comunidades locales que viven dentro y cerca a estos bosques, ya que son fuente de los recursos utilizados tanto en su alimentación, como en la construcción de sus viviendas, en la fabricación de los utensilios de la casa, elaboración de artesanías e incluso en muchos casos son utilizadas con fines medicinales. En Latinoamérica se ha reportado numerosas especies de palmeras útiles, principalmente en la construcción y por sus frutos comestibles, así también muchas especies (104) han sido reportadas con aplicaciones medicinales en muchas regiones de América, como *Cocos nucifera* y *Oenocarpus bataua*; y son los frutos la parte de la palmera de mayor uso con fines medicinales (57 especies). El uso tradicional y medicinal de plantas, tiene raíces profundas no sólo en comunidades indígenas, sino que es practicado en gran parte de la sociedad. Las palmeras son fuentes de compuestos bioactivos útiles que pueden ser usados contra la diabetes, la hiperplasia de la próstata y la leishmaniasis entre otros. La ciudad de Tarapoto es una de las ciudades más grandes de la Amazonía peruana, y la principal en la región San Martín, región en la cual, durante las últimas décadas, la deforestación ha avanzado notablemente, provocando un deterioro en la calidad de vida y en la cultura de las poblaciones rurales amazónicas, pero además de un daño irreversible al bosque donde tanto la gente como las palmeras habitan.

Durante cuatro meses del presente año se buscó conocer la dinámica del comercio de palmeras en la ciudad de Tarapoto; el trabajo se realizó en cinco mercados de la ciudad (Mercados Municipales 1, 2 y 3, El Huequito y Banda de Shilcayo), además de otros puntos de venta, mediante observación directa y la realización de encuestas. Dentro de las principales especies de palmas comercializadas se encuentran: Pijuayo *Bactris gasipaes*, Shica-shica *Aiphanes horrida*, Ungurahui *Oenocarpus bataua*, Shapaja *Attalea moorei*, Coco *Cocos nucifera*, Aguaje *Mauritia flexuosa* Huasaí *Euterpe precatoria*, Poloponta *Phytelephas macrocarpa* y Piasaba *Aphandra natalia* utilizadas principalmente para la alimentación y/o como nutraceuticos.

Cabe destacar el extendido uso rural y urbano de la Shapaja *Attalea moorei* en la construcción usando las hojas para el techado, también se suelen utilizar en la construcción la Poloponta *Phytelephas macrocarpa* y la Piasaba *Aphandra natalia*. Siendo Tarapoto una plaza activa para el comercio de especies vegetales, como las palmeras, no sólo se comercializa material extraído en la misma zona sino también proveniente de regiones vecinas como Loreto y Ucayali: Pijuayo, Ungurahui, Aguaje, Huasaí. Es el Huasaí *Euterpe precatoria* la principal especie con usos medicinales reportados, siendo utilizadas las raíces para males respiratorios, problemas de hipertensión y como antiparasitario. Tanto la Shapaja *Attalea moorei* como el Ungurahui *Oenocarpus bataua* también tienen uso antiparasitario a partir de preparados de las raíces.

PP-2

CONOCIMIENTO POPULAR Y USO DE PLANTAS MEDICINALES CON PROPIEDADES ANTICANCERÍGENAS EN PIEDEMONTE LLANERO, COLOMBIA.

Bayron Fabricio Hernandez Duarte

Grupo de investigación ASINDETEC, Programa de Ingeniera agroindustrial, Universidad de los llanos Km 12 vía Pto. López, vereda Barcelona. Tels. 6616800, Villavicencio – Colombia.
e-mail: bayron45@hotmail.com

En la búsqueda del conocimiento popular, sobre los usos de las plantas del pie de monte llanero, se recolecto información a manera de entrevista de la población rural y campesinos de la región. Aquí se documentaron múltiples especies vegetales a las cuales se les atribuyen efectos curativos con poderes de tipo medicinal, tales como aquellas que poseen características que se usan específicamente en el tratamiento contra el cáncer. Entre ellas se han identificado las especies *Kalanchoe Pinnata*, *Kalanchoe gracilis*. Algunas de estas especies han sido investigadas con vistas fitoquímicas, como *Crescentia Cujete*, sin embargo, hay otras especies que no han sido estudiadas como *Acalypha hispida* y no la precede información científica que respalde las propiedades curativas otorgadas por el conocimiento popular de la especie. Dada la importancia que tiene en la actualidad este tipo de enfermedad existe la necesidad de identificar, estudiar y caracterizar las múltiples especies como anticancerígenas. Estos usos medicinales no son conocidos específicamente por la ciencia médica. Muchas de estas plantas se las ve durante todo el año siendo estas constituyentes del herbario llanero con gran importancia y potencial para la medicina y la agroindustria en el aislamiento de sustancias anticancerígenas, con el desarrollo de fármacos que combatan el cáncer. Las múltiples especies son utilizadas artesanalmente en la medicina natural con efectos positivos en personas que padecen cáncer.

LEGUMINOSAE DE USO MEDICINAL EN LA CUENCA DEL RÍO NEPEÑA, ANCASH, PERÚ

Briggithe Melchor & Joaquina Albán

Dpto. de Etnobotánica y Botánica Económica. Museo de Historia Natural. UNMSM. Lima, Perú.
Avenida Arenales 1256. Lima 14.
e-mail: briggithe@gmail.com, jalbanc@gmail.com

La familia Leguminosae es uno de los linajes más exitosos de las plantas con flores, con cerca de 751 géneros y 19.500 especies (LPWG, 2013). Dentro de la diversidad de la flora peruana está representada en 148 géneros que abarcan 1024 especies, y de las cuales 280 son endémicas. Siendo la segunda familia de mayor importancia económica para el hombre (Graham & Vance, 2003) el estudio que se presenta tuvo como objetivo, identificar las especies de Leguminosae utilizadas en la medicina tradicional por los pobladores habitantes en la cuenca hidrográfica del río Nepeña, permitiendo contar con una aproximación de la importancia de la familia para el poblador peruano, en lo que respecta a su uso como medicina. La cuenca del Nepeña comprende cinco distritos: Samanco, Nepeña, Moro, Cáceres del Perú y Pamparomás.

Las recolecciones botánicas, fueron realizadas durante el periodo 2012-2015 a través del empleo de las técnicas convencionales de colecta y herborización. El estudio etnobotánico fue realizado utilizando entrevistas semiestructuradas. Se emplearon fichas por cada reporte de uso. Los datos de las entrevistas informales fueron obtenidos mediante preguntas abiertas. Se aplicó las categorías de usos, según Albán (2013). Se complementa la información etnobotánica con información de fuentes secundarias basadas en la literatura virtual e impresa. La clasificación taxonómica se realizó de acuerdo a Lewis *et al.* (2005).

Se identificaron 24 especies de uso medicinal, distribuidas en 14 géneros, 11 tribus y tres subfamilias. La especie con un mayor registro de usos fue *Caesalpinia spinosa*, mencionada para el tratamiento de ocho tipos de enfermedades de los 16 en total obtenidos. La subcategoría de enfermedades del sistema digestivo registró un mayor número de especies (14).

Los resultados del estudio muestran que los pobladores aún conservan el conocimiento tradicional en relación al uso medicinal de las Leguminosae, y estas especies pueden ser propuestas para futuros estudios de bioprospección.

ALBÁN, J. 2013. Etnobotánica de rubiáceas peruanas. Tesis para optar al grado de Doctor. Escuela de Posgrado, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima - Perú. 617pp.
LEWIS, G.P.; B.D. Schrire, B.A. Mackinder & M. Lock (eds.) 2005. Legumes of the world. Kew: Royal Botanic Gardens.

ESTUDIO ETNOBOTÁNICO DE LA JÍCAMA (*Smallanthus sonchifolius*) EN LA PROVINCIA IMBABURA, ECUADOR: UNA PLANTA MEDICINAL.

Erika Haro¹, Renato Oquendo¹, Mónica León¹, Andrés Yépez¹, Eloy Fernández^{1,2}.

¹ Universidad Técnica del Norte, Ibarra, Ecuador.

² Czech University of Life Sciences Prague, Czech Republic.

E-mail: erika_haroc@yahoo.es

La jícama (*Smallanthus sonchifolius*) es una planta herbácea perenne de origen andino. Su importancia radica en la presencia de fructo-oligosacáridos, componentes hipoglicemiantes y antioxidantes en sus raíces tuberosas y hojas. Se cultiva desde el sur de Colombia hasta el norte de Argentina. En Ecuador su cultivo está asociado al consumo tradicional familiar. Las raíces de la jícama son utilizadas como fruta, por su agradable dulzura y para el tratamiento de la diabetes y, fiebre. Es comercializada en ciertas festividades de origen cultural y religioso. El objetivo del presente estudio fue la evaluación etnobotánica de la jícama en la provincia de Imbabura.

Los datos se obtuvieron mediante una encuesta realizada en 41 comunidades de 5 cantones de la provincia Imbabura ubicada en la Sierra Norte de Ecuador en las coordenadas 00° 07' y 00° 52' Latitud Norte, y 77° 48' y 79° 12' Longitud Oeste. El número total de respondientes (productores de jícama) fue 66. El estudio se realizó tanto en el sector rural como urbano.

En la provincia Imbabura se han georreferenciado 51 puntos de cultivo de la jícama. El 68% de los informantes utiliza la jícama con fines comestibles y medicinales, consumen su raíz de manera fresca y pelada (32%), seguido de un 20% que lo consume luego de exponerla al sol por un par de días, también es utilizada en la preparación de jugos, zumos e infusiones con otras plantas medicinales (35%). El 99% de los informantes utiliza solamente la raíz de jícama mientras que el 1% utiliza sus hojas en la preparación de infusiones. Los principales fines medicinales identificados por los informantes son para el tratamiento de los riñones y la diabetes (21%). El 82% de los informantes no tiene conocimientos sobre los beneficios de la jícama, ya sean medicinales o culturales.

Estudios científicos recientes realizados con personas y animales (ratas) confirman el potencial medicinal de la jícama. Se ha propuesto el uso de *Smallanthus sonchifolius* para promover la salud, atribuyéndole propiedades prebióticas, efectos antidiabéticos, antioxidantes, anticancerogénicos o antimicrobianos, también juega un papel importante contra la hiperlipidemia, colitis, arterosclerosis y enfermedad arterial coronaria, y favorece el buen funcionamiento de la espermatogénesis entre otros.

Agradecimiento:

Al proyecto N-01246, CUICT – UTN, Ibarra y SENESCYT Ecuador.

**ESTUDIO MORFOANATÓMICO Y EXTRACCIÓN DE ADN GENÓMICO
PARA LA CARACTERIZACIÓN BIOMOLECULAR DE *Sinningia warmingii* "PAPA MADRE"**

Eva Ramos Llica^{1*}, Bertha Jurado Teixeira¹, Crenelia H. Mallqui Aguilar¹, Julio A. Hajar López¹, Elizabeth C. Ortega Romero¹, Mónica Guadalupe Retuerto Figueroa¹, Daniel Saul Ore Chávez², César F. Díaz Casana.²

¹Instituto de investigación en Ciencias Farmacéuticas y Recursos Naturales "Juan de Dios Guevara". Facultad de Farmacia y Bioquímica.

²Laboratorio de Ecología Molecular y Biodiversidad Acuática. Facultad de Ciencias Biológicas Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, Perú.

*e-mail: eramosl@unmsm.edu.pe

Sinningia warmingii (Gesneriaceae) usada en el nororiente peruano para el alivio de dolencias post parto y descensos vaginales. El objetivo fue realizar el análisis morfoanatómico y la extracción de ADN genómico de la especie *Sinningia warmingii* "papa madre" para la identificación de la especie.

La muestra se recolectó en Utcubamba -Amazonas a 400 m.s.n.m. El estudio morfoanatómico aplicó técnicas de cortes histológicos y la caracterización genética con los marcadores rbc-L, mat-K, ITS e trnH-psbA.

Morfológicamente es una planta herbácea, con hojas opuestas, cortamente pecioladas, las apicales sésiles, lámina ovada, simétrica o asimétrica, borde regularmente crenado, base obtusa, y ápice agudo. Flores con cáliz campanulado verdoso, lóbulos con ápice agudo; corola tubular, rosado-fucsia, amarillo en la parte interior. Fruto una cápsula pubescente, de 0,8-1,2 cm de largo. Anatómicamente se observó en tallo y hoja abundantes tricomas pluricelulares filiformes y glandulares, estomas anomocíticos y vacuolas de sustancias fenólicas (antocianinas y taninos) con haz vascular abierto. El tallo presentó vasos leñosos (traqueidas helicoidales) y haces vasculares laterales abiertos. En la raíz (papa madre) se encontró amiloplastos ovoides y braquiesclereidas. Para la caracterización genética se obtuvo ADN genómico el cual se usó para amplificar por PCR segmentos de los genes empleados para el código de barras, los cuales servirán para su identificación genética molecular. En conclusión, las características morfoanatómicas de la especie estudiada corresponden a la especie *Sinningia warmingii* y gracias al estudio biomolecular se pudo corroborar que corresponde a este género.

COMERCIALIZACIÓN Y USO ADECUADO DE PLANTAS MEDICINALES EN LA CIUDAD DE IQUITOS

Gabriel Vargas Arana¹; Elsa Rengifo Salgado²

¹Universidad Científica del Perú, Av. Abelardo Quiñones km 2.5, Iquitos Perú.

²Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP), Iquitos, Perú.

e-mail: gvargas@ucp.edu.pe

La medicina tradicional es una de las expresiones más importantes de la memoria ancestral de los pueblos amazónicos, de la cual las poblaciones hacen uso de un gran número de especies vegetales para curar sus enfermedades y dolencias. La ciudad de Iquitos, en la Amazonía peruana, es el lugar donde se comercializan en grandes volúmenes y con una antigüedad de más de cuatro décadas, una gran variedad de especies amazónicas de uso medicinal. El pasaje Paquito ubicado dentro del mercado Belén, es el lugar donde se comercializa la mayor cantidad de plantas medicinales.

Existen estudios donde se identifican las plantas medicinales que los habitantes de la ciudad de Iquitos utilizan para tratar diferentes enfermedades y dolencias, pero no existen reportes de las plantas medicinales de mayor comercio y consumo entre ellas.

En este trabajo realizado el año 2014, como apoyo a incentivar en los escolares la importancia y valor de las plantas medicinales; se llevó a cabo un estudio actualizado de las especies vegetales de mayor consumo y comercialización en la ciudad de Iquitos y su uso adecuado frente a las enfermedades y síntomas que padecen los pobladores locales.

La metodología aplicada en la investigación se basó en entrevistas semiestructuradas en los puestos de venta de plantas medicinales en el Pasaje Paquito, seguidamente de la identificación botánica correcta de la especie, y por último se realizó una revisión bibliográfica sobre estudios farmacológicos de las especies en diferentes bases de datos tales como Science Direct, EBSCO, SCOPUS, WILEY, SCIELO, Springer, etc.

De un total de 141 especies que se comercializan en este lugar, 38 (27%) son las que tienen mayor valor comercial, y dentro de estas las de mayor uso y comercialización son: *Uncaria tomentosa*, *Croton lechleri*, *Bixa orellana*, *Copaifera paupera*, *Annona muricata*. Las enfermedades o dolencias más comunes que padecen los pobladores de la ciudad de Iquitos y a las que recurren con el empleo de estas especies son: inflamaciones, úlceras, fiebres, hepatitis y cáncer. Mediante la revisión bibliográfica se pudo comprobar que se está haciendo un uso adecuado de estas especies vegetales, además de que poseen otras acciones farmacológicas no conocidas por el poblador local y otros. Estos resultados nos indican la importancia de varias especies para los pobladores de la ciudad de Iquitos, tanto en la parte medicinal como en la económica, y esto se pueden aprovechar para mejorar y optimizar la cadena productiva en dichas especies.

"ETNOBOTÁNICA DE PLANTAS CON USO MEDICINAL EN LA COMUNIDAD DE QUERO, JAUJA, REGIÓN JUNÍN"

Tello Gladys, Flores Mercedes.

Universidad Nacional Agraria La Molina.

e-mail: tcgladys@gmail.com

El estudio etnobotánico se llevó a cabo en la comunidad de Quero, ubicada en el distrito de Molinos, Provincia de Jauja en la región Junín, dicha investigación busca rescatar y revalorar las prácticas ancestrales con respecto al uso de plantas medicinales, como también inventariar las muestras recolectadas y sistematizar la información, utilizando para ello investigación del tipo descriptivo.

La metodología aplicada en la investigación se basó en la ejecución de entrevistas semiestructuradas, así como también de caminatas etnobotánicas con *las naturistas*, señoras conocedoras de las propiedades de las plantas medicinales. Como resultado, se encontraron un total de 63 especies agrupadas en 27 familias y 47 géneros. Las familias más utilizadas fueron: Asteraceae, Geraniaceae, Urticaceae. Asimismo, las especies fueron agrupadas en 12 categorías de dolencias y 37 sub-categorías, siendo las dolencias por traumatismo, afecciones respiratorias, dolencias no definidas (susto, colerina, etc.) y digestivos las más recurrentes. Las plantas son utilizadas por lo general en su totalidad, las hojas y flores suelen ser las partes más usadas y en algunos casos acompañan sus preparados con animales de la zona.

Se concluye que la comunidad de Quero aún conserva el conocimiento ancestral del uso de plantas medicinales y acude a ellas para aliviar sus males.

ESTUDIO ETNOBOTÁNICO EN LA COMUNIDAD SAN FRANCISCO, PARROQUIA LA CAROLINA, IMBABURA-ECUADOR

Carla Alexandra Yandún Cartagena¹, Mónica Eulalia León-Espinoza²

¹Universidad Técnica del Norte, Ibarra, Ecuador

²Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales de la Universidad Técnica del Norte, Ibarra, Ecuador

e-mail: angelmony8@gmail.com

En la presente investigación se determinaron las especies de mayor importancia etnobotánica, en la comunidad de San Francisco, en la provincia de Imbabura, para su análisis se aplicó el Índice de Valor de Importancia Etnobotánico Relativo (IVIER), se registraron un total de 40 familias botánicas entre las más importantes se encuentran: Asteraceae (9 %), Lamiaceae (9 %), Passifloraceae (1 %), Myricaceae (5 %), Rutaceae (4 %), Brassicaceae (1 %). Las principales categorías de uso registradas fueron: medicinal, alimenticio, comercial, ritual y doméstico. Los usos más frecuentes fueron el medicinal 61 %, alimenticio un 20 %. Las plantas se utilizan en la comunidad para combatir enfermedades como: infecciones de la piel y de vías urinarias (Granadilla "*Pasiflora ligularis* Juss"), dolor del cuerpo (Laurel "*Morella pubescens* Humb. & Bonpl"), gripe y temperatura (Moradilla "*Alternanthera asericea* Kunth"), malestar estomacal (Pedorrera "*Ageratum conyzoides* L"), curar heridas (Ortiguilla "*Boehmeria* sp. Jacq"). El 62% de las especies registradas se encuentran en huertos, 27% en bosque secundario y 11% en parcelas agroforestales. Se registraron 5 hábitos principales árbol, palma, arbusto, hierba, liana, donde el hábito más común fue hierba con 47,62 %. Así en un estudio similar en Aragua, Venezuela se registró un alto porcentaje de plantas herbáceas. Las estructuras vegetales de uso común fueron: tallo, raíz, hojas, fruto, flor, látex, donde las más utilizada fueron las hojas, con un porcentaje de 48,67 %. En el estudio Etnobotánico realizado en las provincias de Azuay, Cañar y Loja, las partes de las plantas empleadas con más frecuencia fueron las hojas, a partir de estas se realizan infusiones para curar algunas dolencias. Según el origen el 65% son nativas y un 35% introducidas. Según el índice de IVIER se estableció que las plantas más importantes para la comunidad son granadilla (*Pasiflora ligularis* Juss), laurel (*Morella pubescens* Humb. & Bonpl. ex Willd.), limón (*Citrus medica* L), marco (*Ambrosia arborescens* Mill), berros (*Cardamine nasturtioides* Bertero). La granadilla (*Pasiflora ligularis*) es una de las especies más importantes por su valor económico, nutricional, genético, propiedades sedativas, antiespasmódicas y antibacteriales ampliamente cultivada en Sudamérica. El laurel (*Morella pubescens*), tiene aceites esenciales con propiedades anti fúngicas, antibacteriales y antioxidantes, se comporta como una especie colonizadora, favoreciendo la sucesión de especies, ya que mejora los suelos.

ANÁLISIS CITOGENÉTICO DE DOS PLANTAS PROMISORIAS DEL CARIBE COLOMBIANO

De Moya Yurina, Rodríguez Juan, Muñoz-Acevedo Amner*, Gutiérrez Ricardo*

Grupo de Investigación en Química y Biología, Universidad del Norte, Barranquilla, Colombia

*Dpto. de Química y Biología, División de Ciencias Básicas, Universidad del Norte, Km 5 Vía Puerto Colombia.

e-mail: rgutierr@uninorte.edu.co

Introducción: Colombia cuenta con una alta diversidad biológica, entre la que se destaca su riqueza en especies vegetales, muchas de las cuales han sido empleadas en la medicina tradicional (indígenas/campesinos). Dentro de estas especies están *Cyanthillium cinereum* (Asteraceae) y *Piper reticulatum* (Piperaceae). *Cy. cinereum* es una hierba anual utilizada para el tratamiento de fiebre y desórdenes gastrointestinales. *P. reticulatum* es un arbusto perenne con actividades antimicrobiana e insecticida demostrada. Sin embargo, la asignación taxonómica de estas especies resulta compleja debido a la similitud morfológica con otras del género. En este estudio se determinó el índice de germinación, ciclo celular y cariotipo de *Cy. cinereum* y *P. reticulatum* debido a que en la literatura científica revisada no se encontraron reportes relacionados con estos parámetros.

Materiales y Métodos: La recolección del material vegetal se llevó a cabo respectivamente en los municipios de Piojó (Atlántico) y Colosó (Sucre) para *Cy. cinereum* y *P. reticulatum*. Para el ensayo de germinación, semillas de inflorescencias maduras se aislaron, desinfectaron y se escogieron 50, las cuales se colocaron a germinar (12 h día y 12 h noche). A estas semillas germinadas se les determinaron el índice y velocidad de germinación. Cada experimento se realizó 10 veces. Para el análisis del ciclo celular, de los meristemos radiculares obtenidos y tratados, se contaron el número de células en cada fase y se calcularon los índices mitóticos (MI), de fase (PI%) y de fase total (TPI). Para la obtención del cariotipo, de las imágenes obtenidas de los meristemos radiculares se analizaron 10 metafases y se determinaron el tipo y número de cromosomas, así como el índice de asimetría de Stebbins.

Resultados y Discusión: Para *Cy. cinereum*, el índice de germinación total fue de $93 \pm 5 \%$ y los días 3 y 4 fueron los que presentaron mayor velocidad de germinación (10 semillas/día). Se observaron células en todas las fases del ciclo celular, con el mayor porcentaje de ellas ($80 \pm 6 \%$), en interfase. La duración de la mitosis fue 50 min y representó el $20 \pm 6 \%$ del ciclo celular. Se identificaron 18 cromosomas, con la fórmula cariotípica $2n=2x=18=16m+2sm$ y un índice de asimetría de Stebbins 2A. Para *P. reticulatum*, el índice de germinación total fue de $98 \pm 3 \%$ y los días 12 al 16 fueron los que presentaron mayor velocidad de germinación (3 semillas/día). Se observaron células en todas las fases del ciclo celular, con el mayor porcentaje de ellas ($79 \pm 5 \%$), en interfase. La duración de la mitosis fue 49 min y representó el $18 \pm 5 \%$ del ciclo celular. Se identificaron 22 cromosomas, con la fórmula cariotípica $2n=2x=22=22m$ y un índice de asimetría de Stebbins 1A. El análisis citogenético es importante en la taxonomía vegetal. En la familia Asteraceae son comunes los cromosomas metacéntricos y submetacéntricos y se presentan con mucha frecuencia en géneros cercanos a *Cyanthillium*; mientras que, Piperaceae se caracteriza por presentar cromosomas metacéntricos, por lo que se puede considerar como una familia "ancestral".

Conclusiones: Para *Cy. cinereum* y *P. reticulatum*, este es el primer reporte que se realiza sobre el índice de germinación, ciclo celular, fórmula cariotípica e índice de asimetría cromosómica, lo que contribuirá a una clasificación más precisa de estas especies.

Agradecimientos: Al Área Estratégica "Biodiversidad, Servicios Ecosistémicos y Bienestar Humano" y a la Agenda de Investigación 2012 de la Universidad del Norte. DMY agradece a COLCIENCIAS por el apoyo otorgado por el Programa de Jóvenes Investigadores (2013).

ESTUDIO ETNOBOTÁNICO Y MORFOANATÓMICO DE *Solanum radicans* L.F "ÑUCHCO HEMBRA" (SOLANACEAE) EN HUANCAYO, PERÚ

Malpartida Cóndor Saul, Ramos Llica Eva, Soria López Raúl

Instituto de Investigación en Ciencias Farmacéuticas y Recursos Naturales "Juan de Dios Guevara". Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Jr. Puno N° 1002. Lima - Perú.
E-mail: Saulmalpartida89@gmail.com

Introducción: La especie *Solanum radicans* llamada "ñuchco hembra" es una planta medicinal anual silvestre, distribuida en distintos departamentos del Perú, América del Sur y naturalizado en Australia (Macbride, 1962; Mostacero et al., 2011). Es especialmente abundante en el centro y sur de América, así como en Australia (Díaz, 2004). El presente trabajo tiene como objetivo conocer sus principales usos etnobotánicos y características morfoanatómicas.

Materiales y Métodos: Para identificar la especie se realizó la clasificación taxonómica en el Museo de Historia Natural-UNMSM. Para el estudio etnobotánico se aplicó una encuesta a 30 pobladores de Huancán, Sapallanga y Huayucachi, distritos contiguos de la provincia de Huancayo, Junín. El estudio morfoanatómico se realizó con una especie procedente del anexo de Huari-distrito de Huancán (3220 msnm). Para ello se realizaron cortes a mano alzada, técnicas de coloración (safranina, lugol, fast Green) y su respectivo montaje (glicerina) para microscopio y estereoscopio.

Resultados: En el estudio etnobotánico del *Solanum radicans* los pobladores atribuyen al zumo de sus hojas (crudo y fresco) como antiespasmódico a nivel digestivo, antiinfeccioso, antidiarreico, empacho y fiebre corporal. En el estudio morfoanatómico se observó: raíz axonomorfa con ramificación primaria y secundaria, con radios medulares y parénquimas de reserva; tallo semirrastrero, radicante, herbáceo con ramificaciones, espinas ausentes, presenta colénquima angular y esclerénquima típico; hojas con margen pinnatipartida, filotaxis alterna, estructura bifacial; inflorescencia cimosa, flores pentámeras con cáliz de 5 sépalos, gamosépalo, corola de simetría actinomorfa, dialipétalo, color blanco con franjas moradas; fruto carnoso, baya, verde-amarillo; semilla típica dicotiledónea, angiosperma. La especie identificada corresponde a *Solanum radicans*, familia Solanaceae.

Conclusiones: Etnobotánicamente se concluye que las personas encuestadas de los tres distritos atribuyen que el zumo de las hojas del *Solanum radicans* es utilizado a nivel digestivo como antiespasmódico, antiinfeccioso, antidiarreico, en empacho y fiebre. Morfoanatómicamente está constituido por órganos típicos de una angiosperma, dicotiledóneas como raíz, tallo, hojas, flores, fruto y semillas; con todas sus estructuras internas correspondientes al género *Solanum* y especie *radicans*.

CARACTERIZACIÓN FITOQUÍMICA Y CUANTIFICACIÓN DE FENOLES Y ANTOCIANOS DE EXTRACTOS FOLIARES, RADICULARES Y FLORALES DE *Passiflora tripartita* (Juss.) Poir

A, L., Moreno-Chacón¹; S, L., Castañeda-Garzón²

Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis, Programa de Manejo de Especies Vegetales de la Región Capital-Subdirección Científica, Av. Calle 63 # 68-95.
e-mail: amoreno@jbb.gov.co; jcastaneda@jbb.gov.co

Dentro de la caracterización y exploración de nuevos usos y propiedades particulares de extractos vegetales, la Subdirección Científica del Jardín Botánico Bogotá ha promovido el estudio de diferentes tipos de tejidos de especies altoandinas y de páramo. Extractos de órganos de pasifloras se han empleado como antioxidantes¹, ansiolíticos y sedantes², entre otros. En tal contexto, se tomaron muestras de raíces, hojas y flores de *Passiflora tripartita* (Juss.) Poir en las veredas de Mochuelo Alto y Mochuelo Bajo, localidad Ciudad Bolívar a una altura promedio de 3022 m.s.n.m. Estos tejidos fueron sometidos a extracción con etanol mediante maceración por una semana, con agua mediante reflujo continuo por 6 horas y con n-hexano mediante soxhlet continuo durante 3 horas. Sobre cada uno de los extractos se cuantificó el contenido de fenoles y antocianos totales, así como se le practicó la marcha fitoquímica para identificar flavonoides, quinonas, taninos, saponinas, cardiotónicos, cumarinas, esteroides y alcaloides. Se encontraron los mayores contenidos de fenoles totales en los extractos en agua y etanol de los tejidos foliar y floral; dentro de los antocianos totales sobresalen los contenidos en extractos acuosos de hoja y flores. Se detectó la presencia flavonoides, quinonas y taninos en los tres tejidos extraídos con agua y etanol; por su parte, se identificaron saponinas y cumarinas en los tres tejidos extraídos con agua. Se dieron reacciones positivas para esteroides en hojas y flores de extractos acuosos y etanólicos. La presencia de alcaloides se dio en los extractos acuosos de los tres tejidos y en el etanólico de hoja. En general, la extracción acuosa permite extraer mayor número de grupos moleculares, así como se evidencia una alta reactividad de los extractos acuosos de los tres tejidos a la presencia de flavonoides, quinonas y alcaloides.

Referencias

- ¹Zeraik, M. L., Sertheyn, D., Deby-Dupont, G., Wauters, J. N., Tits, M., Yariwake, J.H., Franck, T. 2011. Evaluation of the antioxidant activity of passion fruit (*Passiflora edulis* and *Passiflora alata*) extracts on stimulated neutrophils and myeloperoxidase activity assays. Food Chemistry, 128 (2), 259–265.
- ²Deng, J., Zhou, Y., Bai, M., Li, H., Li, L. 2010. Anxiolytic and sedative activities of *Passiflora edulis* f. flavicarpa. Journal of Ethnopharmacology, 128 (1), 148–153.

IDENTIFICACIÓN DE GRUPOS DE MOLÉCULAS MEDIANTE MARCHA FITOQUÍMICA Y CUANTIFICACIÓN DE FENOLES Y ANTOCIANOS EN TEJIDOS DE *Solanum quitoense* (R.E. Schult & Cuatrec) D'Arcy

A, L., Moreno-Chacón¹; S, L., Castañeda-Garzón²

Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis, Programa de Manejo de Especies Vegetales de la Región Capital - Subdirección Científica, Av. Calle 63 # 68-95.
e-mail: amoreno@jbb.gov.co; jcastaneda@jbb.gov.co

La familia Solanaceae presenta algunos grupos de moléculas de interés farmacológico, es así como de sus hojas se han aislado dos lactonas esteroidales: hecogemina y tigogenina que pueden ser usados como precursores vegetales hormonales¹. Este trabajo pretende explorar la presencia de flavonoides, quinonas, taninos, saponinas, cardiotónicos, cumarinas, esteroides y alcaloides en extractos obtenidos con etanol mediante maceración por una semana, con agua mediante reflujo continuo por 6 horas y con n-hexano mediante soxhlet continuo durante 3 horas, de tejido foliar, radicular y floral de *S. quitoense* (R.E. Schult & Cuatrec) D'Arcy procedente de las veredas de Mochuelo Alto y Mochuelo Bajo, localidad Ciudad Bolívar a una altura promedio de 3050 m.s.n.m. El contenido de fenoles totales fue mayor en el extracto de etanol de tejido foliar y de antocianos en flores extraídas con agua. Se detectó la presencia de flavonoides en los tres tejidos extraídos con agua, y de quinonas en los de raíces y hojas también extraídos con agua. La identificación de taninos se evidenció en los extractos acuosos de flores. Las saponinas se encontraron en extractos de raíz y hojas tratados con agua. Los compuestos cardiotónicos y cumarinas, fueron identificados en los tres tejidos sometidos a extracción con agua. Los esteroides estaban presentes en los extractos etanólicos y acuosos de hojas y en el de raíz practicado con agua. La localización de alcaloides se dio en los extractos de los tres tejidos de agua y en el foliar de etanol. En resumen, se identificaron el mayor número de moléculas en los extractos acuosos y fueron significativas las coloraciones encontradas en las reacciones de flavonoides, esteroides y alcaloides.

Referencias:

Sanchez, L.J. (2007). Tamizaje fitoquímico y cálculo del rendimiento de sapogeninas esteroidales de tres procedencias de *Solanum quitoense* var. Septentrionale. Bogotá, D.C.; Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Tesis Licenciatura en Química, 117 p.

TAMIZAJE FITOQUÍMICO DE EXTRACTOS HIDROALCOHÓLICOS DEL HELECHO MEDICINAL *Cheilanthes pruinata* "CUTI CUTI MACHO"

Domingo Iparraguirre¹, Pablo Bonilla², Rosa Gonzales³, Elida Carrillo⁴, Eleucy Pérez¹, Gabriel Serrano¹

¹ Laboratorio de Anatomía y Farmacognosia Vegetal, Facultad de Ciencias Biológicas, UNMSM

² Instituto de Investigación de Ciencias Farmacéuticas y Recursos Naturales "Juan de Dios Guevara"-Facultad de Farmacia y Bioquímica-UNMSM

³ Laboratorio de Genética, Facultad de Ciencias Biológicas, UNMSM

⁴ Museo de Historia Natural, UNMSM

Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Ciudad Universitaria, Av. Venezuela s/n Cdra. 34
Cercado de Lima, Lima-Perú
e-mail: diparraguirrel@unmsm.edu.pe

En el Perú, la flora pteridofítica se calcula que supera a las 1.200 especies. Sin embargo, el interés por este grupo de plantas desde el punto de vista utilitario y comercial está principalmente vinculado a las plantas ornamentales y medicinales. Los usos medicinales de los pteridofitos de las etnias de Ecuador, Perú y Bolivia son contra los parásitos, mordedura de serpientes, antiinflamatorios, problemas del sistema urogenital, para el parto, entre muchos otros. Indican, además, que dentro de la familia Pteridaceae, los helechos cheilantoides y los licopodios son los más empleados en la zona andina como medicinales. Se reportan flavonoides presentes en *Cheilanthes glauca* (Cav.) Mett., planta medicinal chilena, que tradicionalmente es usada para curar heridas, contusiones, como antiinflamatorio y hepatoprotector. El objetivo del estudio es determinar los principales metabolitos que se presentan en el helecho llamado cuti cuti macho, a fin de correlacionar su presencia con su propiedad medicinal.

Ejemplares fueron colectados en Huamachuco en la sierra norte de Trujillo, para el herborizado se seleccionaron las muestras, se procedió a revisar la descripción morfológica y se realizó la verificación botánica, otras muestras se recolectaron sin fijador para el estudio fitoquímico. Las muestras fueron separadas por órganos de interés que corresponde a las frondes, secadas, trozadas y maceradas en alcohol etílico 60% por 10 días con agitación periódica. Una vez obtenidos los extractos se realizó en primer lugar la marcha de solubilidad con solventes de polaridad creciente y posteriormente la marcha fitoquímica con reactivos de coloración y precipitación con la finalidad de detectar los metabolitos secundarios presentes en dichos extractos. Posteriormente se realizó un análisis mediante cromatografía en capa fina analítica, luego se fraccionó los extractos totales mediante cromatografía en columna rápida y finalmente se realizó una cromatografía en capa fina a escala preparativa para visualizar los componentes de cada extracto, finalmente se emplearon reveladores cromogénicos y lámpara de luz ultravioleta.

Los solventes empleados (agua, etanol y metanol) en la prueba de solubilidad dieron resultados similares observándose poco soluble en los mismos; en la marcha fitoquímica los resultados fueron más evidentes en los extractos resuspendidos en metanol para el reconocimiento de los metabolitos secundarios. Se detectaron compuestos fenólicos, flavonoides, alcaloides, y glicósidos. La cromatografía analítica revelada con tricloruro de hierro y luz UV corrobora los compuestos señalados. Las fracciones acuosas y alcohólicas obtenidas mediante cromatografía rápida en columna dieron un peso de 0,75 g y 3,28 g respectivamente.

El helecho medicinal "cuti cuti macho" corresponde según su morfología a la especie *Cheilanthes pruinata* y es utilizado según referencia de los pobladores para la diabetes. Los metabolitos secundarios que se presentan en los extractos hidroalcohólicos de los frondes de *Cheilanthes pruinata* son componentes fenólicos, flavonoides, alcaloides y glicósidos.

ESTUDIO DE BIOPROSPECCIÓN DE LAS HOJAS Y FRUTOS DE TRES ESPECIES DEL GÉNERO *Miconia* (Melastomataceae)

Plazas González Erika, Corzo Barragan Diana

Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis, Av. Calle 63 # 68-95,
e-mail: erikaandrea.plazasgonzalez@gmail.com

La familia Melastomataceae es reconocida por sus usos alimenticios y medicinales. Las especies de esta familia son una importante fuente de compuestos polifenólicos de tipo taninos condensados e hidrolizables, benzoquinonas y flavonoides con propiedades antioxidantes¹. Desde el punto de vista químico las melastomateceas tienen alto potencial para el desarrollo de investigaciones en quimioprospección orientadas a la búsqueda de compuestos nutraceuticos, terapéuticos y/o cosmecéuticos. En el presente trabajo se desarrolló el estudio de Bioprospección de tres especies nativas de la familia Melastomataceae: *Miconia summa* Cuatrec., *Miconia elaeoides* Naudin y *Miconia* sp, por medio de caracterización fitoquímica, bromatológica, la cuantificación de nutraceuticos, la evaluación de la actividad antioxidante y los estudios poscosecha. El material vegetal (hojas, frutos verdes y frutos maduros) de las tres especies de la familia Melastomataceae fue colectado en la zona rural del Distrito Capital (páramo de Calderitas y Cruz verde). Se obtuvieron los extractos etanólicos y se cuantificó la cantidad de fenoles y flavonoides por métodos espectrofotométricos. La actividad antioxidante se evaluó con el método de captación de radicales DPPH en los extractos de las tres especies y se determinó la IC₅₀ expresada como VCEAC (mg/L). En la caracterización bromatológica de los frutos verdes y maduros de las tres especies se realizó un análisis proximal. A partir de los frutos maduros de *Miconia* sp se evaluó el comportamiento poscosecha empleando tarrinas plásticas para el almacenamiento en tres condiciones de temperatura. Los mayores rendimientos de extracción se obtuvieron en los frutos maduros de las tres especies de estudio, siendo mayor para *M. elaeoides* con un rendimiento del 31%. Todos los extractos presentaron altas concentraciones de fenoles, siendo mayores en los extractos de hojas *M. summa*, *Miconia* sp y frutos verdes de *M. elaeoides*. En el caso de los flavonoides se observaron bajas cantidades respecto a los fenoles, con una mayor presencia en los frutos maduros de *M. summa*. Los frutos verdes de las tres especies presentaron los mayores porcentajes de inhibición del radical DPPH y las menores IC₅₀, siendo los frutos verdes de *M. summa* y *M. elaeoides* los que poseen una mayor capacidad antioxidante con porcentajes comparables a los controles positivos. Las mejores características nutricionales se presentaron en los frutos verdes con altas cantidades de fibra y proteína. La caracterización físicoquímica de los frutos verdes y maduros de las tres especies mostró que a mayor estado de madurez el fruto aumenta de peso y por ende los diámetros ecuatoriales y polares. Se observó que en estado verde los frutos eran más duros e iban ablandando durante el proceso de maduración. El parámetro de pH no mostró diferencias significativas en los distintos estados de madurez y se mantuvo en un rango entre 3.32 y 4.63. En el estudio poscosecha se encontró que en el almacenado a temperatura ambiente los frutos se preservaron durante 9 días. Mientras que los frutos congelados fueron descartados desde el sexto día de observación por cambios en las características organolépticas. Los frutos refrigerados se mantuvieron por un periodo de observación de 31 días y se descartaron los tratamientos por presencia de hongos, debido a la condensación de agua dentro del empaque. La temperatura y el empaque resultaron ser determinantes para la pérdida de peso y durabilidad de la fruta en los diferentes estados de almacenamiento. En el estudio de Bioprospección se logró determinar que los frutos verdes de las tres especies de estudio poseen altas concentraciones de metabolitos nutraceuticos con capacidad antioxidante y las mejores características nutricionales.

¹Susanti, D., Sirat, H., Ahmad, F., Mat Ali, R., Aimi, N., Kitajima, M. 2007. Antioxidant and cytotoxic flavonoids from the flowers of *Melastoma malabathricum* L. *Food Chemistry*. 103: 710–716.

TAMIZAJE QUÍMICO Y ACTIVIDAD ANTIBACTERIANA *IN VITRO* DE LOS EXTRACTOS DE HOJAS Y FRUTOS DE TRES ESPECIES DEL GÉNERO *Miconia* (Melastomataceae)

Plazas González Erika, Penagos Lozano Vanessa

Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis, Av Cr 63 # 68-95. E-mail: eaplazasg@unal.edu.co

La familia Melastomataceae en Colombia está representada por 64 géneros nativos que incluyen más de 900 especies distribuidas en la mayoría de ecosistemas, desde el nivel del mar hasta las zonas de páramo. Algunas de estas especies son reconocidas por sus propiedades medicinales, principalmente en el tratamiento de enfermedades parasitarias e infecciosas causadas por bacterias¹. En este trabajo se realizó la caracterización fitoquímica preliminar y la evaluación de la actividad antibacteriana *in vitro* de los extractos etanólicos de hojas y frutos de tres especies del género *Miconia* (*M. summa*, *M. eloides* y *Miconia* sp). A partir de las hojas y los frutos en dos de maduración de las especies colombianas *Miconia summa*, *Minconia elaooides* y *Miconia* sp colectadas en zonas rurales del Distrito Capital se obtuvieron los extractos etanólicos por maceración en frío. Se realizó el tamizaje fitoquímico preliminar empleando reacciones de coloración y se cuantificaron los fenoles totales por el método colorimétrico de Folin-Ciocalteu. Por medio del Análisis fitoquímico preliminar se determinó la posible presencia de metabolitos secundarios de tipo fenólico, tanino, esteroide y terpeno en los extractos de hojas y frutos verdes de las tres especies de estudio, en los frutos maduros se observó variabilidad de estos. En la cuantificación de fenoles totales se evidenciaron altas concentraciones de este tipo de metabolitos secundarios con valores superiores a 600mg de ácido galico por gramo de extracto para todas las especies de estudio. Estos resultados sugieren que aproximadamente entre un 60 y un 90% de los compuestos presentes en los extractos de las especies de estudio poseen núcleo fenólico. Para la determinación preliminar de la actividad antibacteriana de los extractos etanólicos se realizó el ensayo de difusión en agar frente a las bacterias *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis* y *Escherichia coli*. Todos los extractos de *M. summa* y *Miconia* sp resultaron ser altamente activos en la inhibición del crecimiento bacteriano en las tres bacterias evaluadas con halos mayores a 20mm. Los extractos de frutos de *M. elaooides* también presentaron inhibición sin embargo el extracto de hojas de fue inactivo en todos los casos. A los extractos que presentaron halos de inhibición superiores a 15mm se les determinó la concentración mínima inhibitoria (CMI) por el método de dilución en micropozos (*SPOT*). Los extractos de hojas, frutos verdes y frutos maduros de *Miconia* sp y de hojas y frutos verdes de *M. summa* presentaron la mayor actividad frente a las bacterias G+ con concentraciones menores o iguales a la mínima evaluada (1mg/mL). En estudios de actividad antibacteriana realizados en especies de la familia Melastomataceae se reporta que los compuestos fenólicos son los principios activos responsables de la inhibición del crecimiento bacteriano². De acuerdo con esto al correlacionar las concentraciones de fenoles y la actividad observada en nuestro estudio es posible ver que las especies *Miconia* sp y *M. summa* que presentaron las mayores concentraciones de fenoles resultaron ser las de mayor actividad antibacteriana. Por otro lado, las hojas de *M. elaooides* que fueron inactivas en el ensayo, presentaron las menores concentraciones de fenoles, lo cual está de acuerdo con lo reportado previamente. Los extractos de hojas y frutos de las tres especies del género *Miconia* evidenciaron variabilidad de metabolitos secundarios y en la concentración de fenoles totales respecto a los órganos de estudio. Los frutos y hojas de *Miconia* sp y *M. summa* presentaron alta actividad antibacteriana frente a *S. aureus* y *S. epidermidis*.

¹García, H. 1974. Flora medicinal de Colombia: Botánica médica. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional. Tomo II. Pp 108-122.

²Rodrigues, J., Carvalho, D., Rinaldo, D., Julião G. 2008. Antimicrobial Activity of *Miconia* Species (Melastomataceae). *J Med Food*, 11 (1): 120–126

CARACTERIZACIÓN QUÍMICA Y POTENCIAL BIOLÓGICO DE LOS ACEITES ESENCIALES DE *Piper arboreum* Aubl. DE LA REGIÓN CARIBE COLOMBIANA

Torres Erika A.¹, Aristizabal-Córdoba Solángel¹, Rodríguez Juan D.¹, Kouznetsov Vladimir², Muñoz-Acevedo Amner^{1*}

¹Grupo de Investigación en Química y Biología, Universidad del Norte, Barranquilla, Colombia.

*e-mail: amnerm@uninorte.edu.co

²Laboratorio de Química Orgánica y Biomolecular, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia

Introducción: La especie *Piper arboreum* Aubl. es un arbusto/árbol de 1-4 m que crece en sitios bajo sombra en ecosistema de bosques tropical o húmedo secundario y según reportes de literatura, se ha utilizado en la medicina tradicional (Amazonía) en preparaciones de tisana y decocción para el tratamiento de resfriados, bronquitis, dolor de muela, enfermedades de transmisión sexual e infecciones del tracto urinario.

Materiales y Métodos: La especie *Piper arboreum* Aubl. fue colectada en tres lugares diferentes de la zona norte colombiana (Departamentos de Sucre y Atlántico). Seguidamente, se realizó el aislamiento de los aceites esenciales (AE) por MWDH y se caracterizaron químicamente por GC-MS (columna Rxi[®]-1ms, 30 m). La confirmación estructural del componente mayoritario se realizó por ¹H-¹³C-RMN. A estos AE se les evaluó *in-vitro* sus capacidades anti-radicalaria (método decoloración de ABTS⁺, λ 734 nm), anti-hemolítica (en eritrocitos humanos, λ 540 nm) y anti-colinérgica (enzima acetilcolinesterasa – AChE, λ 412 nm). Todos los ensayos se realizaron por quintuplicado en un lector multipozo multimodal.

Resultados y Discusión: Las muestras botánicas fueron identificadas en el Herbario Nacional Colombiano como *Piper arboreum* Aubl. Los AE aislados fueron líquidos incoloros, más densos que el agua y estuvieron constituidos así: *P. arboreum* S1 (Colosó I) – dill-apiol (80.9%), biciclogermacreno (5.7%) y germacreno D (3.7%); *P. arboreum* S2 (Colosó II) – dill-apiol (78.5%), biciclogermacreno (3.4%) y germacreno D (5.2%); y, *P. arboreum* S3 (Repelón) – dill-apiol (64.4%), germacreno D (5.2%) y biciclogermacreno (6.3%).

Las señales características del espectro de ¹H-RMN del AE de *P. arboreum* (S₁) fueron δ 6.35 (1H_{Ar}, "s"), 5.96-5.86 (1H, "m", -CH=), 5.88 (2H, "s", -O-CH₂-O-), 5.07-5.04 (1H, "m", -CH=CH₂), 5.03-5.02 (1H, "m", -CH=CH₂), 4.01 (3H, "s", -O-CH₃), 3.75 (3H, "s", -O-CH₃), 3.31-3.29 (2H, "m", =CH-CH₂-) ppm. Estas señales y las multiplicidades de todos los H aromáticos, olefínicos y metílicos coincidieron con el espectro de RMN de dill-apiol, de acuerdo con reporte de Cicció y Ballesteros.

La variación composicional presentada por los AE de *P. arboreum* de los tres lugares de colecta se puede atribuir a factores ambientales (altitud, humedad, suelo, etc.), ecológicos (interacción planta-planta/insectos, etc.) y época de recolección.

Los AE evaluados exhibieron una baja capacidad anti-radicalaria frente al catión-radical ABTS⁺ (S₁: 39 \pm 2 % a 1827 μ g/mL; S₂: 28 \pm 1 mmol Trolox/kg AE; S₃: 12 \pm 1 mmol Trolox/kg AE). Por otra parte, los AE no inhibieron significativamente a la AChE, sólo se les pudo determinar una inhibición porcentual (~41 %) a la máxima concentración evaluada (62.5 μ g/mL). Finalmente, los AE resultaron ser no hemolíticos (0.29 \pm 0.02 % - 0.36 \pm 0.02 %) permitiendo asociarla con una baja toxicidad.

Conclusiones: Se reporta por primera vez a dill-apiol como componente mayoritario de los AE de *P. arboreum* y en cantidades significativas (64-81%). Asimismo, los AE no mostraron actividad frente al catión-radical ABTS⁺, a la enzima acetilcolinesterasa y eritrocitos humanos.

Agradecimiento: Los autores agradecen a la Universidad del Norte por apoyo financiero a través del proyecto "Bioprospección y Diversidad Genética de Especies Vegetales Promisorias del Bosque Seco Tropical del Caribe Colombiano" (Código 2013-DI0024). TEA agradece a COLCIENCIAS por el apoyo otorgado por el Programa de Jóvenes Investigadores (2013).

EVALUACIÓN DE ELEMENTOS TRAZA EN *Maytenus macrocarpa* (chuchuhuasi), ESPECIE DE USO ETNOMEDICINAL EN LA REGIÓN LORETO

Frida Sosa Amay¹, Richer Ríos Zumaeta¹, Raúl Apacla Pérez²,
AlisPezoLloja² y Carlos Arévalo Torres¹

¹Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Iquitos, Perú

²Hospital Regional de Loreto

e-mail: fridaesosa@hotmail.com.

Introducción: A los metales pesados como el plomo y cadmio, de los que se desconoce actividad biológica alguna, solo se les puede aceptar su biopresencia dentro de niveles aceptables; ya los micronutrientes se les considera esenciales para el desarrollo del vegetal, sin embargo, en concentraciones excesivas representan una fuente potencial de toxicidad para consumidores habituales.

Objetivo: Evaluar el contenido de elementos traza (fierro, cobre, zinc, manganeso, plomo cadmio y cromo) en la especie *Maytenus macrocarpa* (chuchuhuasi) de uso etnomedicinal en la región Loreto.

Metodología: El estudio de tipo descriptivo corresponde a un conjunto de cinco individuos de la especie en estudio, y se ubica en la jurisdicción del poblado de Francisco Bolognesi en el km 45 de la carretera Iquitos-Nauta. El muestreo fue por conveniencia, eligiéndose el árbol adulto, alrededor del cual se ubicaban los demás individuos, el que fue georreferenciado en coordenadas UTM (x = 672724, y = 9534302). La especie botánica fue identificada en el Herbarium Amazonense de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Las muestras de raíz, corteza y hojas fueron secadas en estufa a 45°C y luego de pulverizadas, se analizaron por triplicado 2g de cada muestra. Se eliminó la humedad residual en estufa de 110°C por 3 horas, luego se mineralizaron las muestras en mufla a 505°C por 24 horas y después se realizó la digestión ácida en caliente de las cenizas con 10 mL de ácido clorhídrico 6N y 2 lavados con 10mL de HCl3N. La concentración del analito se determinó por absorción atómica, con gas de arrastre: aire/acetileno, temperatura de ionización de 3000°C y lámparas de cátodo hueco como señal. Resultados: El árbol de *M. macrocarpa* presentó las características dasométricas siguientes: diámetro a la altura de pecho de 25cm, altura de fuste de 23 m y altura total de 27m. La concentración de los metales analizados fue para raíz, corteza y hojas: plomo 0,478 - 0,398 - 1,160 ppm y cadmio 0,344 - 0,132 - 0,270 ppm, y de los oligoelementos analizados: fierro 530,435 - 38,150 - 81,600 ppm, manganeso 16,100 - 3,350 - 7,183 ppm, cobre 7,090 - 4,790 - 1,888 ppm, zinc 14,665 -13,300 -32,918 ppm y cromo 10,422 - 4,583-1,651ppm, respectivamente. El coeficiente de variación del contenido de metales indica que los valores se dispersan en raíz de un 0,004 a 0,091%, en corteza de un 0,010 a 0,090% y en hojas de un 0,007 a 0,066% con respecto a su promedio.

Conclusiones: Las concentraciones de Pb y Cd superaron los valores máximos permisibles (VMP) para insumos vegetales secos de 10,0 y 0,040 ppm, respectivamente. Las concentraciones de los micronutrientes Mn en cortezas y hojas superaron los VMP de 150,0 ppm, y en el Cr las concentraciones en todos los órganos analizados fueron superiores a los VMP de 0,500 ppm.

ESTUDIO FITOQUÍMICO Y QUÍMICO DE LAS HOJAS DE *Gallesia integrifolia* (Spreng.) HARMS "AJOSQUIRO"

Gloria Tomas¹; Daniel Aguirre¹; Gisela Huerta¹; Rosa Aguirre²; Juana Huaman¹

¹Laboratorio de Productos Naturales. Facultad de Química e Ingeniería Química. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Calle Germán Amézaga N°375-Lima-1-Perú. E-mail: gtomasc@unmsm.edu.pe

²Laboratorio de Química Analítica. Facultad de Química e Ingeniería Química. Universidad Nacional Mayor de San Marcos
e-mail: raguirrem@unmsm.edu.pe

Las plantas desde tiempos muy antiguos han sido un recurso que siempre estuvo al alcance del hombre, para su alimentación y curación de enfermedades. Muchas de las plantas medicinales eran utilizadas por nuestros antepasados y esta información ha pasado de generación en generación y nadie sabía ni buscaba el por qué o cómo actuaban frente a una enfermedad, para ellos simplemente era un hecho mágico. El objetivo de esta investigación es realizar un estudio fitoquímico de las hojas de *Gallesia integrifolia* (Spreng.) Harms "ajosquiro" para determinar los metabolitos secundarios los cuales son responsable de la actividad farmacológica que se le atribuye como: para el reumatismo, diurético, antifúngica y como potencial biocida para el control de los vectores de la malaria.

Las hojas de "ajosquiro" fueron recolectadas en la provincia de Tarapoto, Departamento de San Martín a 250msnm. Para el estudio fitoquímico se preparó un extracto acuoso con 30g de muestra seca a 30°C y molida, se añadió 150mL de agua destilada y se lleva a ebullición durante 5 minutos. El análisis fitoquímico basado en reacciones características de identificación (coloración y precipitación) y análisis cromatográfico de los metabolitos secundarios determinó la presencia de los siguientes compuestos: abundante saponina esteroidal, taninos pirogálicos, cumarinas fijas, antraquinonas, poca presencia de flavonoides y alcaloides, no hubo presencia de sesquiterpenlactonas, terpenoides, antocianinas, ni betalainas. También se observó abundante presencia de carbohidratos y proteínas.

En la determinación de los minerales se observó trazas de hierro, zinc y manganeso, abundante presencia de magnesio, potasio, y azufre.

Concluimos que la presencia de saponinas hace que esta plantas sea antihemética, por los taninos y sales potásicas es diurético, estimulan la secreción de orina y es depurativo, las cumarinas actúan como antibióticos y las quinonas, le dan diferentes propiedades como antisépticas y antifúngicas, El "ajosquiro", cuyo nombre se debe a que desprende o exhala un hedor predominantemente a ajo en todas sus partes, tiene especial importancia biocida, por los efectos repelentes de las hojas y corteza, luego de secadas y quemadas especialmente por la presencia de sulfuros orgánicos.

Agradecimiento:

Los autores agradecen al Laboratorio de Productos Naturales-Departamento de Química Orgánica- Facultad de Química e Ingeniería Química-UNMSM por el apoyo brindado en la realización de esta investigación.

ESTUDIO FITOQUÍMICO Y ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE *Cordia dentata* Poir, FRENTE AL ENSAYO ORAC-FL.

Cano, Jorge¹, Gómez, Harold¹, Cervantes, Leonor¹, Zúñiga, María Carolina², Delporte, Carla³

¹Grupo de Investigación en Química de Medicamentos, Universidad de Cartagena, Colombia
jcanoc@unicartagena.edu.co y hgomeze@gmail.com

²Departamento de Química Inorgánica y Analítica Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas,
Universidad de Chile, Chile, mczuniga@ciq.uchile.cl

³Laboratorio de Productos Naturales, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas, Universidad de Chile,
Chile, cdelpor@uchile.cl

Cordia dentata Poir (uvita), Boraginaceae, es una especie vegetal nativa de América central, ampliamente distribuida en algunas regiones de Colombia. Se caracteriza morfológicamente por la forma dentada de sus hojas, y por su fruto blanco de mesocarpio mucilaginoso (Trópicos, 2015). Entre sus usos folclóricos en comunidades colombianas destaca su aplicación como antitusígeno, antibacteriano, y antiparasitario. El objetivo de este trabajo fue determinar la capacidad antioxidante de extractos y fracciones de las hojas de esta especie, por el ensayo ORAC (*Oxygen Radical Antioxidant Capacity*), usando la fluoresceína como indicadora de la actividad (ORAC-FL). Esta técnica consiste en la pérdida de la fluorescencia de la sonda de fluoresceína por parte de radicales peróxido, los cuales se generan por descomposición térmica de AAPH, determinando si extractos y fracciones protegen a la fluoresceína, y reaccionan con los radicales, exhibiendo propiedades antioxidantes (Castro et al., 2014). Es de destacar que es la primera vez que se reporta actividad antioxidante de esta especie vegetal por este método. Los extractos en cloroformo (EC) y acetato de etilo (EAE) fueron obtenidos por fraccionamiento en columna empleando 133,3 g de extracto etanólico total (EET) con rendimientos de 16 % y 15 %, respectivamente. Fracciones del EC (15) y del EAE (10) también fueron obtenidas por cromatografía en columna, usando 5,7 y 6 g de los extractos, respectivamente. A extractos y fracciones se les realizó tamizaje fitoquímico por CCF, usando diferentes reveladores. Los resultados muestran en el EET la presencia de alcaloides, cumarinas, triterpenoides y antraquinonas y en el EC: alcaloides, glucósidos cardiotónicos, cumarinas, flavonoides, taninos, saponinas, triterpenoides, y antraquinonas; finalmente en el EAE están presentes cumarinas, flavonoides, taninos, saponinas, triterpenoides, y antraquinonas. Las fracciones del EAE mostraron mayoritariamente cumarinas, flavonoides, y antraquinonas. El ensayo ORAC-FL se llevó a cabo en una microplaca blanca de poliestireno, agregando 25 uL del blanco (tampón fosfatos pH 7.4), 25 uL de las muestras en estudio, 150 uL de fluoresceína y 25 uL de AAPH. La disminución de la fluorescencia fue leída en un espectrofluorímetro a 485 y 520 nm. Se empleó como antioxidante de referencia el Trolox, a diferentes concentraciones (0,67 uM – 3,35 uM), al igual que las muestras (entre 0,01 – 1 mg/mL). Los resultados (µM Trolox/µg de muestra) mostraron valores ORAC-FL para el EET de $0,67 \pm 0,107$, EC $1,37 \pm 0,062$, y EAE $2,84 \pm 0,159$, destacándose este último por lo que serán evaluadas seguidamente sus fracciones. La leve actividad antioxidante presentada podría estar relacionada con los polifenoles reportados cualitativamente en el tamizaje fitoquímico, lo cual podrá confirmarse en análisis espectroscópicos (HPLC-MS) posteriores.

Agradecimientos: FONDECYT 1130155; Universidad de Cartagena; COLCIENCIAS en la financiación del proyecto 1107-569-33684; U. de Chile

ESTUDIO FITOQUIMICO DE LA RAÍZ DE *Ichthyothere terminalis* COMO POTENCIAL REPELENTE DE INSECTOS

Ortiz-Rojas L. Yineth¹, Laguado-Cruz Alejandra², Gómez-Cardona Ericson², Chaves-Bedoya Giovanni³

¹Laboratorio de Investigación PLANTAE. Profesora-Departamento de Química, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta, Colombia.

² Estudiantes de Ingeniería Biotecnológica, Facultad de Ciencias Agrarias y del Ambiente, Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta, Colombia.

³Director Laboratorio de Investigación PLANTAE. Profesor auxiliar-Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta, Colombia.
e-mail: luzyinethortiz@ufps.edu.co

Las plantas poseen metabolitos secundarios que pueden localizarse en hojas, tallos, flores, raíces o en otros sitios dependiendo de la especie desempeñando un papel importante en las interacciones planta-insecto o como disuasorio. En cuanto a insectos, algunas plantas poseen constituyentes que producen sobre ellos síntomas específicos actuando como neurotóxicos, en particular los monoterpenos, que en modo de acción actúan sobre los receptores de la octapamina, lo cual los convierte en productos altamente selectivos, debido a que estos receptores no se encuentran en los vertebrados. La especie *Ichthyothere terminalis* (Spreng) S.F. Blake (flor blanca), pertenece a la familia de *Asteraceae*. En Colombia existen colecciones de *Ichthyothere terminalis* en el Herbario de la Universidad de los Llanos y en el Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia con muestras colectadas en las localidades de Sierra de la Macarena, Monte Redondo, San José del Guaviare y Abrego, en Norte de Santander. Los reportes etnobotánicos de la planta fueron evidenciados en la Región Amazónica en estudios sistemáticos de la flora aromática de Brasil, seleccionadas gracias a su empleo por pescadores amazónicos como repelente de insectos. El conocimiento etnobotánico de las plantas junto al estudio de su composición pueden contribuir en su empleo medicinal o agronómico. Por tal razón, es importante dirigir la atención al estudio fitoquímico de plantas endémicas o nativas, con el fin de identificarlas taxonómica y químicamente. Estos estudios junto con los legados culturales de indígenas y campesinos en el uso de las plantas, permitirá identificar la bioactividad de los compuestos mayoritarios identificados. En este estudio se presentan los resultados preliminares del análisis fitoquímico de *Ichthyothere terminalis* colectadas en Cubarral (Departamento del Meta) y Abrego (Departamento de Norte de Santander). Para la extracción de la raíz se utilizó etanol al 96% a temperatura ambiente en agitación por 48 horas. El extracto etanólico resultante se concentró eliminando el solvente por destilación a presión reducida. Para el análisis fitoquímico se diseñó un protocolo modificado basado en las metodologías y pruebas cualitativas propuestas previamente por varios autores. Los resultados indicaron alta presencia de alcanidas, específicamente afinina en la raíz de plantas de Abrego en comparación a las de Cubarral. Para la identificación de la alcanida, se utilizó un patrón de afinina en cromatografía de capa fina, utilizando como fase móvil acetato de etilo/acetona (1:1 v/v) y revelando con ácido sulfúrico/vainillina al 2% en etanol. Se ha reportado que las alcanidas tienen efecto analgésico, anestésico local, antibiótico bucal, antibacterial, afta bucales y fungicida. Además, tienen un efecto en la formación de pelos radiculares en plantas. Este estudio genera los primeros reportes de producción de alcanidas en la raíz *Ichthyothere terminalis*. El estudio de los extractos por cromatografía de gases acoplada a masas, permitirá elucidar la estructura química de estos compuestos y su purificación por cromatografía líquida de alta resolución (HPLC) permitirá realizar bioensayos para determinar su posible efecto repelente en mosquitos *Aedes aegypti*

EVALUACION FITOQUIMICA PRELIMAR EN HOJAS Y PELOS URTICANTES DE *Jatropha urens* DE LA REGION DE NORTE DE SANTANDER, COLOMBIA

Ortiz-Rojas L. Yineth¹, Chaves-Bedoya Giovanni², Carvajal-Valderrama Evaristo³

¹Laboratorio de Investigación PLANTAE. Profesora-Departamento de Química, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta, Colombia.

²Director Laboratorio de Investigación PLANTAE. Profesor auxiliar-Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta, Colombia.

³Laboratorio de Investigación PLANTAE. Profesor titular-Departamento de Ciencias Agrícolas y Pecuarias, Programa de Agronomía, Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta, Colombia.
e-mail: luzyinethortiz@ufps.edu.co

Jatropha urens pertenece a la familia Euphorbiaceae, una de las más grandes y diversas de las angiospermas. Pini-pini (Brasil), Chaya (Cuba) y Pringamoza (Norte de Santander, Colombia) son algunos de los nombres comunes para referirse a la planta. *Jatropha urens* presenta hojas palmeadas compuestas alternas, con flores dispuestas en racimos y frutos esquizocárpicos en forma de drupa, toda la planta posee estípulas. Dentro de la medicina tradicional latinoamericana, sus hojas y semillas se emplean en infusión como purgante, aunque el mal uso de la planta se ha reportado de importancia médica por intoxicación por vía oral o por vía subcutánea, al igual que cuando hay exposición de manera accidental con los pelos urticantes. Por ejemplo, en el departamento de Norte de Santander, se presentó un caso de intoxicación accidental por vía subcutánea y oral con pelos urticantes de *Jatropha urens*. El cuadro clínico del paciente reportado por toxicología del Hospital Erasmo Meoz fue hipoxia aguda, hipotensión arterial, taquicardia, sudoración profusa, trastornos de conciencia y convulsiones. Con el propósito de caracterizar el tipo de compuestos presentes en las hojas y pelos urticantes que pudieran proponer una acción de desintoxicación, se realizó una marcha fitoquímica o "screening", a partir de plantas colectadas en la localidad Arboleda del Municipio de Cúcuta, Departamento de Norte de Santander (Colombia). Se analizó por separado hojas y pelos urticantes. La mayor densidad de pelos urticantes en la planta se encuentra en el tallo (182 en una muestra de 6,1cm), a diferencia de la hoja (26 en una muestra de 4x4cm). La extracción se realizó con etanol al 96%, a temperatura ambiente en agitación por 48 horas. El extracto etanólico resultante se concentró eliminando el solvente por destilación a presión reducida. Para el análisis fitoquímico preliminar se diseñó un protocolo modificado basado en las metodologías y pruebas cualitativas propuestas previamente por varios autores. Los resultados indicaron alta presencia de glucósidos cianogénicos y cardiocatónicos en pelos urticantes y cantidades más bajas en hojas. Igualmente, se determinó mayor presencia en hojas de triterpenoides y esteroides los cuales pueden ser responsables de las propiedades de sus usos en infusión como purgante. Al ingerir el contenido del líquido de los pelos urticantes y/o ser absorbido por la piel, el cianuro de hidrógeno se absorbe más pronto desde su tracto gastrointestinal que sus sales causando intoxicación. La dosis letal promedio en humanos tiene un promedio por ingestión 200 mg, dosis entre 50 a 100 mg es seguida de inconciencia y paro respiratorio. Estos compuestos pudieron ser los responsables del cuadro clínico del paciente de Norte de Santander. La producción de glucósidos cianogénicos se han reportado en *Jatropha chayamansa* y *Jatropha aconitifolius*, sin existir reportes preliminares de su presencia en *Jatropha urens*. Así mismo, la presencia de cardiocatónicos no ha sido reportado preliminarmente en ninguna *Jatropha*. El estudio de los extractos por cromatografía de gases acoplada a masas, permitirá elucidar la estructura química de estos compuestos.

ESTIMACIÓN DE LA CAPACIDAD REPELENTE FRENTE A *Sitophilus zeamais* (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE) DE ACEITES ESENCIALES DE PLANTAS DEL BOSQUE SECO DEL CARIBE COLOMBIANO

González María C., Aristizábal-Córdoba Solangel, Torres Erika A., Muñoz-Acevedo Amner*

¹Grupo de Investigación en Química y Biología, Universidad del Norte, Barranquilla, Colombia.

*e-mail: amnerm@uninorte.edu.co

Introducción: Colombia cuenta con alrededor de 2600 especies de plantas en su bosque seco tropical, algunas de las cuales contienen aceites esenciales (AE) que no tienen aplicación conocida. Una alternativa de uso sería posiblemente para el manejo integrado de plagas.

Materiales y métodos: Las 6 plantas de interés fueron colectadas en los departamentos de Sucre y Atlántico (Región Caribe). Los AE fueron aislados por MWDH de hojas o corteza de las plantas y se analizaron por GC-MS. La capacidad repelente *in-vitro* de estos AE se evaluó frente a *Sitophilus zeamais*, en un dispositivo tipo túnel de viento modificado, a 2 h y 4 h de exposición. Todas las sustancias se evaluaron a la misma concentración (1 µg/cm³ de aire) y los ensayos se realizaron por quintuplicado.

Resultados y discusión: Las 6 plantas fueron identificadas en el Herbario Nacional Colombiano y los componentes mayoritarios de sus AE se reportan así: *Piper arboreum* (Sucre II) – dillapiol (78,5%), germacreno D (5,2%); *P. arboreum* (Atlántico) – dillapiol (64,4%), biciclogermacreno (6,3%); *Peperomia pellucida* (Atlántico) – carotol (43,7%), dillapiol (20,9%); *P. arboreum* (Sucre I) – dillapiol (80,9%), biciclogermacreno (5,7%); *P. aduncum* (Sucre) – dillapiol (48,2%), piperitona (6,2%); *P. reticulatum* (fresca, Sucre) – β-pineno (8,2%), β-elemeno (7,9%), germacreno D (7,8%); *P. reticulatum* (seca, Sucre) – β-elemeno (8,6%), δ-cadinol (5,1%), β-cariofileno (4,4%); *Bursera graveolens* (Atlántico) – limoneno (16,6%), carvona (10,0%), limonen-1,2-diol (7,7%); *B. simaruba* (corteza, Atlántico) – espatulenol (24,3%), β-selineno (17,6%), óxido de cariofileno (9,9%); *B. simaruba* (Atlántico) – óxido de cariofileno (12,0%), espatulenol (10,9%), terpinen-4-ol (6,1%).

De acuerdo con el grado de repelencia determinado para los AE de las plantas estudiadas contra *S. zeamais*, se observó que, a las 2 h de exposición, tres de los AE evaluados (*P. arboreum*, *Pep. pellucida* y *B. simaruba*) presentaron aproximadamente el mismo grado de repelencia (~65 ± 8%) que el control positivo (60 ± 9%). A las 4 h de exposición, los AE de *P. reticulatum* (hojas secas) y *B. graveolens* también mostraron la misma repelencia (~68 ± 9%) que clorpirifos.

Conclusiones: Los cinco AE que mostraron el mayor grado de repelencia (*P. arboreum* – 67-73%, *Pep. pellucida* – 65-70%, *B. simaruba* (corteza) – 62-74%, *P. reticulatum* (hojas secas) – 38-67% y *B. graveolens* – 45-68%) contra *S. zeamais* podrían ser utilizados para el manejo integrado de plagas asociados a coleopteros.

Agradecimientos: A la Universidad del Norte por financiar al proyecto "Bioprospección y Diversidad Genética de Especies Vegetales Promisorias del Bosque Seco Tropical del Caribe Colombiano" (Código 2013-DI0024). GMC agradece al Programa de Jóvenes Investigadores Colciencias (2014).

Referencias:

- [1] Bouda H, Tapondjou LA, Fontem DA, Gumedzoe MYD. (2001). *Journal Stored Products Research*, 37, 103-109.
- [2] Werdin JO, Murray AP, Ferrero AA. (2008). *Boletín de Sanidad Vegetal Plagas*, 34, 367-375.

ESTUDIO COMPARATIVO DE LOS ACEITES ESENCIALES DE 4 ESPECIES ORIGINARIAS DEL DEPARTAMENTO DE ARAUCA

Alegría Macías Rosa Amanda ², Barrera Pérez Martha Isabel ², Tafurt-García Geovanna ^{1,2}, Stashenko Elena

¹Universidad Nacional de Colombia/Sede Medellín/Grupo de Producción, Estructura y Aplicación de Biomoléculas (PROBIOM), Medellín, Colombia. gtafurg@unal.edu.co³.

²Universidad Nacional de Colombia/Sede Orinoquia/Grupo de Investigación en Ciencias de la Orinoquia (GICO), Arauca, Colombia. raalegriam@unal.edu.co.

³Universidad Industrial de Santander/Facultad de Ciencias/Unión Temporal BIO – RED – CO – CENIVAM (UT Bio – Red- CO- CENIVAM), Santander, Colombia.
e-mail: elenastashenko@gmail.com.

El estudio de la composición química de aceites esenciales y extractos obtenidos de las plantas ha tomado gran importancia en la actualidad porque permite explicar algunas de sus propiedades biológicas, buscar compuestos de interés terapéutico o industrial y elaborar productos naturales. El presente trabajo busca contribuir a este ámbito a través del análisis químico de los aceites esenciales extraídos de 4 especies provenientes del municipio de Tame, Arauca como son: *Ichthyothere terminales*, *Piper peltatum*, *Zornia sp* y *Lippia Origanoides*, las cuales se han usado en medicina popular para combatir afecciones gastrointestinales, respiratorias y de la piel, debido a sus propiedades insecticidas, antimicrobianas, antiinflamatorias, entre otras.

Los aceites fueron obtenidos de diferentes partes de la planta como tallos, hojas y flores por hidrodestilación asistida por microondas (HDMW). La cantidad relativa de los componentes fue caracterizada por cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas (CG/MS). El rendimiento más alto de aceite obtenido fue para las flores (6,39%) y Hojas (4,77%) de *Lippia Origanoides*, cuyos componentes principales fueron: Carvacrol y timol. Los aceites esenciales obtenidos de *Ichthyothere terminalis*, tuvieron un rendimiento de 0,7% en hojas; 0,3% en tallos y 0,18% en las inflorescencias; compuestos principalmente de cariofileno y sabineno. El aceite esencial de las hojas de *Piper peltatum* presentó un rendimiento de 0,02%, conformado principalmente por cariofileno y germacreno. Los aceites extraídos de *Zornia sp* mostraron un rendimiento de 0,35% en flores; 0,08% en tallos y 0,53 % en hojas, constituidos principalmente por Nerolidol y α -humuleno.

En este trabajo se encontró que *Lippia Origanoides* presentó como compuestos mayoritarios carvacrol y timol de forma similar a plantas recolectadas por Oliveira y colaboradores en Oriximina, Brasil. *Ichthyothere terminalis*, mostró como compuesto mayoritario en las hojas sabineno al igual que las plantas de Marapanim, Brazil estudiadas por Arnaldo y colaboradores. Para *Zornia sp* y *Piper Peltatum* no se encontraron reportes de la composición química de sus aceites esenciales.

Referencias Bibliográficas:

1. Arnaldo I.R. Luz, Maria das G.B.Zoghbi & José G.S. Maia. 2007. Volatile Constituents of *Ichthyothere terminalis* and *I. cunabi*. Journal of Essential Oil Research. 9, 223-225.
2. Dos Santos, F.J.; Lopes, J.A.; Cito, G.L. 2004. Composition and biological activity of essential oils from *Lippia origanoides* H.B.K. J. Essen Oil Res. 16(5): 504 – 506.

ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE *Loricaria ferruginea* (Ruiz & Pav.) Wedd

Garayar Roberto, Chávez Haydee

Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica, Facultad de Farmacia y Bioquímica. Ciudad Universitaria Av. Los Maestros s/n Ica – Perú. e-mail: rgarayarf@gmail.com

Introducción: *Loricaria ferruginea* (Ruiz & Pav.) Weddell es una especie peruana de uso tradicional en la población de la región andina de nuestro país. Entre las propiedades que se le atribuyen tenemos que es usado como un antihemorrágico y como un revitalizante.

Es conveniente destacar que *Loricaria ferruginea* (Ruiz & Pav.) Wedd. No presenta antecedentes de estudios químicos y presenta pocos estudios de actividad biológica.

Basados en el uso popular de la planta y teniendo en cuenta que la tribu taxonómica a la cual pertenece presenta una alta incidencia de flavonoides, metabolitos de conocida propiedad antioxidante, es que el presente trabajo se propuso evaluar la planta en sus propiedades antioxidantes utilizando el método de neutralización del radical libre DPPH.

Material y Método: El material vegetal fue recolectado en la quebrada de Llaca, Provincia de Huaraz, Región Ancash. Se utilizó el método de extracción sólido – líquido Soxhlet, el extracto etanólico fue fraccionado utilizando solventes de polaridad creciente. Para la determinación de la actividad antioxidante se utilizó el método de neutralización del radical libre Difenildipicrilhidracil (DPPH). Se determinó la Concentración Efectiva Media (CE₅₀) en la fracción de mayor actividad. Asimismo, se realizó el tamizaje fitoquímico para determinar los tipos de metabolitos secundarios presentes en la planta. En la fracción más activa también se realizó un análisis fitoquímico preliminar con el mismo objetivo.

Resultados: La fracción de acetato de etilo tuvo mayor actividad antioxidante 19.25 % (10 µg/MI) y 73.47 % (50 µg/MI), con una CE₅₀ de 28.33 µg/MI.

El tamizaje fitoquímico indicó la presencia de flavonoides, triterpenos y catequinas. El análisis fitoquímico preliminar en la fracción Acetato de Etilo detectó la presencia de flavonoides y catequinas.

Discusión: En el análisis fitoquímico de la fracción de acetato de etilo, la de mayor actividad antioxidante del presente estudio, se confirma los antecedentes con respecto a extractos y fracciones de dicho tipo, ya que por lo general exhiben niveles más altos de compuestos polifenólicos y flavonoides. Tanto estos metabolitos como las catequinas presentes en la fracción de acetato de etilo de *Loricaria ferruginea* (R. & P.) Wedd. Parecen estar relacionadas con dicha actividad

Conclusiones: Como resultado del tamizaje fitoquímico la especie *Loricaria ferruginea* (R & P) Wedd. Se han identificado los siguientes grupos de metabolitos secundarios: flavonoides, triterpenos/esteroides y catequinas/leucoantocianidinas. La fracción de acetato de etilo de la especie *Loricaria ferruginea* (R & P) Wedd. Es la que posee la mayor actividad antioxidante con 18.32% (10 µg/MI) y 73.47% (50 µg/MI) y con una CE₅₀ de 28,33 µg/MI La fracción de acetato de etilo posee flavonoides y catequinas, pudiendo ser dichos metabolitos responsables de la actividad antioxidante.

TAMIZAJE FITOQUÍMICO, CROMATOGRFÍA EN CAPA FINA Y CAPACIDAD ANTIOXIDANTE DEL *Solanum radicans* L.F "ÑUCHCO HEMBRA" (SOLANACEAE)

Malpartida Cóndor Saul*, Jurado Teixeira Bertha, Ramos Llica Eva, Soria López Raúl

Instituto de Investigación en Ciencias Farmacéuticas y Recursos Naturales "Juan de Dios Guevara". Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Jr. Puno N° 1002. Lima, Perú. *e-mail: Saulmalpartida89@gmail.com

Introducción. Los pobladores de Huancayo atribuyen a la especie *Solanum radicans* "ñuchco hembra" muchas propiedades terapéuticas, como uso principal antiinfeccioso, analgésico y antiinflamatorio. El presente estudio tiene como objetivo determinar las características del extracto estandarizado mediante el análisis fisicoquímico, identificar los metabolitos y determinar la capacidad antioxidante del extracto etanólico.

Materiales y métodos. Se preparó un extracto etanólico al 10%, por maceración durante siete días. Para el análisis cualitativo se realizó el tamizaje fitoquímico mediante el uso de reactivos de coloración y precipitación para la identificación de metabolitos primarios y secundarios, así como la cromatografía en capa fina. La actividad antioxidante se determinó por el método de la decoloración del radical 2,2-difenil-1-picril hidrazilo (DPPH) a concentraciones de 50 ug/mL, 100 ug/mL y 200 ug/mL.

Resultados. Las características organolépticas del extracto estandarizado fueron: olor sui géneris, color pardo verdoso, aspecto líquido. Sus características fisicoquímicas: índice de refracción 1.36 y 18.5 °Brix, pH 6, soluble en agua, alcohol, poco soluble en metanol y cloroformo, insoluble en tolueno. En el tamizaje fitoquímico se identificaron alcaloides, flavonoides y esteroides principalmente. Así como compuestos fenólicos (taninos) y azúcares. Se observó la fluorescencia coloreada de flavonoides en la luz UV-Visible 254nm, después del revelado con tricloruro de aluminio al 1% en etanol, obteniéndose los valores de Rf comparados con los estándares: los alcaloides dieron manchas de color anaranjado con el reactivo de Dragendorff (extracto 0.21 y atropina 0.26), flavonoides dieron manchas fluorescentes de color amarillo (extracto 0.45 y rutina 0.46; extracto 0.90 y quercetina 0.92). En la capacidad antioxidante se obtuvo un IC50 de 100 ug/mL y una capacidad antioxidante de 81.6%.

Conclusiones. El extracto etanólico de *Solanum radicans* L.F presentó alcaloides y flavonoides como principales metabolitos secundarios. La concentración ideal fue de 100 ug/mL obteniendo como porcentaje de capacidad antioxidante con 81.6 %; comparados frente al ácido ascórbico (vitamina C), la cual presentó una actividad antioxidante de 92.82%.

CARACTERIZACIÓN QUÍMICA Y BIOACTIVIDADES DEL ACEITE ESENCIAL DE HOJAS DE *Dalea carthagenensis* (Jacq.) J.F. Macbr. (ATLÁNTICO, COLOMBIA)

Álvarez Vanessa C.^{1,2}, Aristizábal-Córdoba Solangel^{2*}, González Maria C², Molina Andrés M.², Rodríguez Juan², Stashenko Elena E.³, Muñoz-Acevedo Amner^{2*}

¹Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela

²Grupo de Investigación en Química y Biología, Universidad del Norte, Barranquilla, Colombia.

³Centro de Cromatografía y Espectrometría de Masas (Bio-Red-Co-CENIVAM), Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia

*e-mail: amnerm@uninorte.edu.co

Introducción: *Dalea carthagenensis* (Jacq.) J.F. Macbr, (Fabaceae) es una especie nativa del continente americano la cual no tiene reportes en la literatura científica acerca de su composición. Se han realizado pocos estudios de los compuestos volátiles y aceites esenciales (AE) de especies del género *Dalea*; mientras que, metabolitos fijos (flavonoides, calconas, cumarinas) se han encontrado en extractos totales de algunas de estas especies, a los que se les ha evaluado actividades antioxidante, antimicrobiana y toxicidad.

Materiales y métodos: Las hojas de *D. carthagenensis* (Jacq.) J.F. Macbr. fueron recolectadas en el municipio de Repelón (Departamento del Atlántico) en dos épocas diferentes del año (junio y noviembre). Los aceites esenciales (AE) fueron aislados por hidrodestilación asistida por la radiación de micro-ondas (MWHd) y analizados por GC-MS (columna DB-1ms®, 30 m). A estos AE se les determinó la capacidad antiradicalaria (método decoloración de ABTS^{•+}, λ 734 nm), repelente frente a *Sitophilus zeamais* (dispositivo tipo túnel modificado a 2 h y 4 h de exposición) y citotoxicidad en linfocitos humanos (método azul Tripán). Todos los ensayos se realizaron por quintuplicado.

Resultados y Discusión: Las muestras botánicas fueron identificadas en el Herbario Nacional Colombiano como *Dalea carthagenensis* (Jacq.) J.F. Macbr. Los AE aislados fueron líquidos amarillos translúcidos y estuvieron constituidos así: *D. carthagenensis* E1 (época 1 - noviembre) – α -pineno (16.3%), *trans*- α -ocimeno (12.6%), mirceno (9.8%), óxido de cariofileno (9.8%) y β -cariofileno (9.7%); *D. carthagenensis* E2 (época 2 - junio) – óxido de cariofileno (30.7%), α -pineno (17.1%) y β -cariofileno (9.6%). Los rendimientos de estos AE fueron 0.15 % y 0.34 %, respectivamente. La variación composicional presentada por los AE de *D. carthagenensis* se puede atribuir a la época de recolección (junio - época seca, noviembre - época húmeda).

En cuanto a las bioactividades evaluadas, los dos AE exhibieron una baja capacidad anti-radicalaria frente al catión-radical ABTS^{•+} (E1: 31 ± 2 % a 2109 μ g/mL; E2: 24.2 ± 0.8 % a 1964 μ g/mL). Por otra parte, el grado de repelencia mostrado por los dos AE, a las dos horas de exposición (E1: 47 ± 6 %, E2: 45 ± 6 %), fue menor que el del control positivo; sin embargo, a las cuatro horas de exposición, la repelencia fue igual o superior (E1: 82 ± 13 %, E2: 58 ± 11 %) a la de clorpirifos (60 ± 10 %). Finalmente, el AE E1 resultó ser moderadamente tóxico (CL₅₀% 115 ± 1 μ g/mL) frente a linfocitos humanos.

Conclusiones: Se reporta por primera vez la composición química de los AE de las hojas de *D. carthagenensis* en función de la época de colecta. Así mismo, los AE podría ser utilizados como agentes repelentes/protección contra plagas para granos almacenados y de acuerdo con el valor de citotoxicidad determinado, el AE tendría potencial como agente citotóxico.

Agradecimiento: Los autores agradecen respectivamente a la Universidad del Norte y a Colciencias por apoyo financiero a través del proyecto "Bioprospección y Diversidad Genética de Especies Vegetales Promisorias del Bosque Seco Tropical del Caribe Colombiano" (Código 2013-DI0024) y a la Red Nacional de Conocimiento Bio-Red-Co-CENIVAM (Contrato RC-0572-2012).

CAPACIDAD ANTIOXIDANTE Y HEMOLÍTICA DEL ACEITE ESENCIAL DE *Piper tuberculatum* Jacq. DE SABANALARGA (ATLÁNTICO)

Martelo Ana^{1,2}, Martínez Yeliany^{1,2}, Rodríguez Juan D.², Stashenko Elena E.³, Muñoz-Acevedo Amner*²

¹Programa de Farmacia, Universidad del Atlántico, Barranquilla, Colombia.

²Grupo de Investigación en Química y Biología, Universidad del Norte, Barranquilla, Colombia.

³Centro de Cromatografía y Espectrometría de Masas (Bio-Red-Co-CENIVAM), Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia

*e-mail: amnerm@uninorte.edu.co

Introducción: La especie *Piper tuberculatum* Jacq. (Piperaceae) es un arbusto de aproximadamente 10 m de altura, con hojas lanceoladas y base oblicua. En el municipio de Sabanalarga (Atlántico) a *P. tuberculatum* se le conoce con el nombre de "cordoncillo" y ha sido utilizada para tratar dolores estomacales y como fungicida e insecticida. Por otra parte, infusión de las hojas frescas han sido hemostático para mordeduras de serpientes.

Materiales y métodos: La especie *Piper tuberculatum* Jacq. fue recolectada en el manantial "la sierra" (Sabanalarga, Atlántico). El AE de las hojas frescas se aisló por MWDH y posteriormente se analizó por GC-MS. Se evaluó su capacidad antioxidante *in vitro* por medio del método de decoloración del catión radical ABTS^{•+} y la capacidad hemolítica *in vitro* en eritrocitos humano. Todos los ensayos se realizaron por quintuplicado.

Resultados y discusión: La planta fue identificada en el Herbario Nacional Colombiano como *Piper tuberculatum* Jacq. El AE aislado presentó un rendimiento de 0,04% y sus componentes mayoritarios fueron el germacreno D (6,8%), β -selineno (5,2%), α -selineno (5,2%), limoneno (4,9%) y sabineno (4,1%). La estimación del efecto hemolítico del AE de *P. tuberculatum* sobre eritrocitos humanos mostró que a una concentración de 1000 μ g/mL el AE no fue hemolítico, presentando un valor de ruptura celular de 11 ± 3 %. Por otro lado, al AE se le calculó un valor de TAA (mmol de Trolox/Kg SE) de 98 ± 5 , que es un valor bajo al compararlo con las sustancias "control" (Vitamina E – 2629 ± 74 , BHA – 6819 ± 46 , BHT – 4272 ± 38).

Conclusiones: La composición química del AE reportada aquí difirió de los reportes de la literatura científica consultada. Por otra parte, el AE no tuvo actividad hemolítica y muy baja capacidad antiradicalaria (por método ABTS^{•+}) a las concentraciones máximas evaluadas.

Agradecimientos: Los autores agradecen respectivamente a la Universidad del Norte y a Colciencias por apoyo financiero a través del proyecto "Bioprospección y Diversidad Genética de Especies Vegetales Promisorias del Bosque Seco Tropical del Caribe Colombiano" (Código 2013-DI0024) y a la Red Nacional de Conocimiento Bio-Red-Co-CENIVAM (Contrato RC-0572-2012).

EVALUACIÓN DE LA GERMINACIÓN DE ECOTIPOS DE CHIA Y AMARANTO, DOS CULTIVOS ANTIGUOS RELANZADOS AL MERCADO COMO ALIMENTOS NUTRITIVOS Y MEDICINALES.

Mirian Bueno, Carolina Coronel, Diego Müller, Pablo García Giménez, Cecilia Severín,
Hector Busilacchi

Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Rosario (UNR), Parque Villarino, Zavalla, Santa Fe, Argentina. e-mail: hbusilacchi@gmail.com

La chía *Salvia hispanica* L. y el amaranto *Amaranthus caudatus* L., son cultivos que se conocen al menos desde hace 4000 años, característicos de las regiones andinas de América del Sur, hoy en día son redescubiertos junto a otras especies, ante la creciente necesidad de encontrar nuevas fuentes de proteínas y vitaminas para mejorar la calidad de la alimentación humana. Como cultivos alternativos a los tradicionales y de producción agroecológica, son aptos para desarrollarse en áreas periurbanas. Las "semillas" de chía tienen aproximadamente 25-38% de aceite por peso y contienen ácidos grasos poliinsaturados, particularmente linoleico (omega-6) (26%) y la proporción más alta de α -linolénico (omega-3) (57%), comparada con otras fuentes naturales. Tienen altos niveles de proteína (19-23%) y de fibra (18-22%). El amaranto es considerado pseudocereal (obteniéndose harina para alimentación humana), y también se emplea para el consumo como hortaliza (particularmente por sus hojas), como bebida alcohólica fermentada, obtención de colorantes, para la extracción de aceites vegetales con usos cosméticos y para fabricar plásticos biodegradables, entre otras. Es un óptimo alimento para el consumo humano por la excelente calidad y cantidad de proteínas de su harina, reconocidas por la FAO y la NAS (Academia de Ciencias de EEUU). Esta harina contiene lisina (aminoácido deficitario en todos los cereales) y metionina (aminoácido limitante en las legumbres). Posee también escualeno, un ácido orgánico con actividad antioxidante y demostrados efectos anticancerígenos.

El cultivo de plantas medicinales con el propósito de extracción de constituyentes activos enfrenta limitaciones como el clima, la estación, disponibilidad de agua, enfermedades, plagas y la escasez de crecimiento natural de las plantas. Tales limitaciones pueden ser subsanadas mediante el cultivo de tejidos, que provee medios para la propagación rápida de gran número de plantas uniformes genéticamente, se evita la recolección de especies silvestres en peligro de extinción y permite la producción de metabolitos secundarios sin tener en cuenta las condiciones de estación y climáticas. El objetivo de este trabajo fue evaluar la germinación *in vitro* e *in vivo* en cámara húmeda, de tres ecotipos de chía y tres de amaranto. Para las pruebas de germinación fisiológica *in vivo* se colocaron semillas de ambas especies en cajas de Petri con algodón y papel de filtro húmedo el número de repeticiones fue de 4 cajas con 50 semillas cada una, de cada ecotipo. Para las pruebas *in vitro* se colocaron semillas desinfectadas con hipoclorito de sodio al 2% durante 10 minutos, en medio de cultivo Murashige Skoog (1962), con 30g/l de sacarosa y 8 g/l de agar (15 repeticiones de cada ecotipo por especie). El material *in vivo* e *in vitro* se incubó en cámara de crecimiento a $23 \pm 2^\circ\text{C}$ y a los 7 y 15 días se evaluó la germinación a través del recuento de semillas con protrusión visible de raíz primaria (0,5 mm de longitud). Los resultados se analizaron estadísticamente utilizando: ANOVA y Tukey para un nivel de significancia de 0,05. A los 7 días se observó el 100% de semillas germinadas para ambas especies cultivadas *in vitro*. Para ambas especies se encontraron diferencias significativas entre la germinación *in vitro* e *in vivo*. En chía hubo diferencias significativas entre ecotipos germinados *in vivo* (con valor mínimo 35% y máximo de 84%). En amaranto se encontraron diferencias significativas entre ecotipos germinados *in vivo* (con valor mínimo de 22,5% y máximo de 81%).

En ambas especies y para todos los ecotipos, el cultivo *in vitro* permitió alcanzar el máximo potencial de germinación, superando significativamente la germinación en cámara húmeda. Estos resultados constituyen la base para la puesta punto y el desarrollo de un protocolo de producción de cultivo de tejidos para chía y amaranto.

PP-29

"EVALUACIÓN DIRECTA DE MICROEXTRACCIÓN *IN VITRO*, MEDIANTE FASE SÓLIDA POR INSERCIÓN DE HUELLAS MÍNIMAMENTE INVASIVE DE FITOQUÍMICOS ENDÓGENOS EN LAS PLANTAS AMAZÓNICAS"

Juan C. Ruiz¹, Dario Davila¹, Kathleen Harrison²

¹Herbarium Amazonense, Centro de Investigación de Recursos Naturales, Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Iquitos, Perú

²Botanical Dimensions, PO Box 807, Occidental, CA 95465

e-mail: juaceruma@yahoo.es

Aunque microextracción en fase sólida (SPME) se ha utilizado extensivamente para la identificación de los compuestos volátiles emitidos por las plantas, no existe los informes para la inserción directa de SPME. En esta investigación, con el contacto directo de las sondas SPME con el líquido intersticial de las plantas fue investigado como un método de identificación fitoquímica. Para el muestreo campo por SPME se combinó con análisis de laboratorio por LC-MS. Después de la extracción en vivo, las sondas SPME fueron selladas al vacío y refrigeradas hasta su análisis. Se muestrearon catorce especies de plantas amazónicas y se obtuvieron huellas dactilares únicas. Comparación de SPME en vivo con extracción de etanol clásico mostró que 28% de las características cromatográficas fueron únicos para SPME y 14% fueron comunes a ambos métodos. La técnica SPME en vivo causó un daño mínimo; sin embargo, fue más rápida que la tradicional extracción de líquido y proporciona huellas digitales únicas para todas las plantas investigadas. SPME reveló características cromatográficas, sin ser detectadas por la extracción tradicional, aunque produce sólo la mitad de los altos valores como etanol.

PP-30

ACTIVIDAD ANTIFUNGICA Y ANTIMICROBIANA DE LA CORTEZA DE *Byrsonima crassifolia* (indano)

Silvia Rodriguez M., Jessy Guerra-Laca, Walter Pozo-Diaz, Roy Scavino-Doñez, Jessy Vásquez, Olga Isuiza-Mozombite, Alenquer Alva*

Universidad Nacional de la Amazonía Peruana-Iquitos, Perú.

*e-mail: alenalar@hotmail.com

En el extracto etanólico de la corteza de *Byrsonima crassifolia* (indano) recolectado en las cercanías de Lamas-San Martín, en tamizaje fitoquímico se encontró la presencia de taninos; lactonas, azúcares reductores y flavonoides, y que mediante fraccionamiento y detectado por UV-Vis se determinó la presencia de flavonas, isoflavonas y flavonoles. La actividad antifúngica mostrado con hongos de las especies *Trichophyton rubrum* es de media actividad, *Trichophyton mentagrophytes* de baja actividad y *Candida albicans* media actividad y con una concentración mínima inhibitoria (CMI) de 1,5625 mg/ml. La actividad antimicrobiana en *Staphylococcus aureus* fue media (CMI) de 16 mg/ml y *Escherichia coli* tiene baja actividad.

EFFECTO INHIBITORIO DEL CRECIMIENTO DE *Acinetobacter* sp.(ORIGEN INTRAHOSPITALARIO)POR EXTRACTOS ETANÓLICOS DE *Piper marginatum* Jacq. Y *Chromolaena barranquillensis* (Hieron)R.M. King

Polanía Andrés F.¹, Zuñiga Camilo¹, Rojas Juan P.¹, Banda Rubén O.¹, Fragozo Ismael D.¹, Daza Jennifer¹, De Moya Yurina Sh.², Gutiérrez Ricardo G.², Muñoz-Acevedo Amner*²

¹Programa de Medicina, División de Ciencias de la Salud, Universidad del Norte

²Grupo de Investigación en Química y Biología, Universidad del Norte, Barranquilla, Colombia.

*e-mail:amnerm@uninorte.edu.co

Introducción: De acuerdo con la OMS, en las últimas décadas, la mayoría de microorganismos patógenos que causan infecciones en el ser humano han desarrollado resistencia a uno o más antibióticos. Dentro de estos micro-organismos se encuentra *Acinetobacter baumannii* (Gram -), una de las bacterias más comunes adquiridas en el medio intrahospitalario, cuya resistencia es preocupante desde el punto de vista de salud pública. De allí la necesidad de la búsqueda de nuevos agentes antibacterianos que sean eficientes para el manejo terapéutico. En trabajos previos desarrollados en nuestro laboratorio, dos plantas (*Piper marginatum* y *Chromolaena barranquillensis*) utilizadas en medicina tradicional en la región Caribe colombiana, han mostrado potencial biológico frente a otras bacterias y hongos (e.g. *Staphylococcus aureus*, *Candida kruzei*) [1]. El propósito de este trabajo fue estimar la efectividad de los extractos etanólicos de hojas de *P. marginatum* y *C. barranquillensis*, en el crecimiento de *Acinetobacter* sp. aislada de pacientes clínicos.

Materiales y Métodos: Las identificaciones taxonómicas de las especies fueron realizadas por los Herbarios Nacional Colombiano y de la Universidad del Magdalena. Los extractos etanólicos (95%) de hojas *P. marginatum* y *C. barranquillensis* fueron obtenidos por percolación previo desengrasado con éter de petróleo. Los extractos fueron analizados mediante pruebas químicas coloreadas, TLC y HPLC para identificar tipo de compuestos presentes. El microorganismo nosocomial (*Acinetobacter* sp.) identificado morfológicamente (características macroscópica/microscópica), fue suministrado por una clínica de la ciudad de Barranquilla (aislado de pacientes infectados). Una vez repicada y evidenciado el crecimiento bacteriano, se obtuvo la concentración adecuada de bacterias por mL de acuerdo con la escala de McFarland. Para la determinación de la concentración inhibitoria mínima (MIC) y efectiva al 50% (CE_{50%}) se utilizaron diluciones seriadas entre 156 µg/mL - 5000 µg/mL del extracto total en micro-placas de 96 pozos, medio con bacteria y período de incubación de 24-48 h a 37 °C. Se incluyeron, control + (amikacina), control - y blanco para cada sustancia. Las lecturas de absorbancia se realizaron a 545 nm. Adicionalmente, se llevaron a cabo los recuentos (UFC/mL) por cada pozo evaluado. Todos los experimentos se realizaron por cuadruplicado.

Resultados y Discusión: La evaluación de los extractos etanólicos de hojas de las plantas de interés frente a *Acinetobacter* sp. arrojó los siguientes resultados: la CE_{50%}, MIC y concentración bactericida para *C. barranquillensis* fueron de 116 ± 18 µg/mL (205664 ± 29700 UFC), 312 ± 0 µg/mL (4000 ± 283 UFC) y 625 ± 0 µg/mL (< 1 UFC), respectivamente; mientras que, para *P. marginatum* los valores correspondientes de CE_{50%}, MIC y concentración bactericida fueron de 604 ± 24 µg/mL (42000 ± 0 UFC), 1250 ± 0 µg/mL (4200 ± 566 UFC) y 2500 ± 0 µg/mL (< 1 UFC). El recuento del control - del experimento fue de 2500000 UFC. Según estos resultados, el extracto de *C. barranquillensis* fue aproximadamente cuatro veces más activo que el de *P. marginatum*.

Conclusión: El extracto etanólico de hojas de *C. barranquillensis* resultó ser un agente inhibidor del crecimiento promisorio para *Acinetobacter* sp. nosocomial.

Agradecimientos: Los autores agradecen a la Universidad del Norte por apoyo financiero a través de las Áreas Estratégicas "Salud Global" y "Biodiversidad, Servicios Ecosistémicos y Bienestar Humano".

Referencias Bibliográficas:

[1] Molina AM, Méndez AL, Muñoz-Acevedo A, Gutiérrez R, Guzmán JD. (2014). *Revista Productos Naturales*, Suplemento especial, 77.

**ESTUDIO FITOQUÍMICO DE UN EXTRACTO APOLAR DE LAS HOJAS DE
Excoecaria lucida Sw. (*Euphorbiaceae*)**

Ochoa Ania¹, Escalona Julio¹, Fachine Josean², García Jesús¹, Dos Santos Sócrates², Da Silva Marcelo²

¹Departamento de Farmacia, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad de Oriente, Ave. Patricio Lumumba s/n 90500, Santiago de Cuba, Cuba

²Instituto de Ciencias de la Salud, Programa de Post-graduación en Productos Naturales y Sintéticos Bioactivos, Universidad Federal de Paraíba, Ciudad Universitaria, Castelo Branco, 58051-900, João Pessoa, Brasil.
e-mail: aochoa@cnt.uo.edu.cu

Excoecaria lucida Sw. (Ait.) (*Euphorbiaceae*), es una especie que crece en Cuba y en la región del Caribe. La misma ha sido poco estudiada científicamente a pesar de que la población cubana la utiliza con fines medicinales, como antiasmático, antimicrobiano, para el dolor de muelas y destrucción de callos; por lo que se precisa de investigaciones fitoquímicas y farmacológicas. El objetivo de la investigación fue separar e identificar los compuestos volátiles presentes en las hojas de esta especie vegetal, aplicando diversas técnicas cromatográficas y espectroscópicas. Para ello se obtuvo un extracto total seco etanólico elaborado a partir de las hojas secas y molidas, en el cual se hizo un fraccionamiento con solventes en orden creciente de polaridad, obteniendo 4 fases (Hexánica, diclorometano, acetato de etilo y butanol). La fase hexánica fue sometida a Cromatografía Líquida de Media Presión (CLMP) y las fracciones reunidas (según su comportamiento en Cromatografía de Capa Delgada) fueron evaluadas por Resonancia Magnética Nuclear Protónica (RMNH¹) a 500 MHz, utilizando Cloroformo deuterado como solvente. Aquellas fracciones más apolares y donde se sospechó la presencia de mezclas, se le determinó su composición química por Cromatografía Gaseosa acoplada a Espectrometría de Masas (CG/EM). Como resultado de la CLMP se obtuvieron 79 fracciones, reunidas en 13 según criterio cromatográfico por capa delgada analítica (CCD) y las 4 fracciones más apolares fueron analizadas por CG/EM. De estas últimas se separaron e identificaron 15 compuestos, todos ellos con una naturaleza hidrocarbonada saturada o no con diversas funciones oxigenadas como cetonas, alcoholes, ácidos y ésteres, siendo estos compuestos: Palmitato de etilo; Heptadecanoato de etilo; Z,E-2,13-Octadecadieno-1-ol; 9E-ácido octadecenoico; Estearato de etilo; Fitol; Hexanoato de 4-hexadecilo; Neofitadieno; 11-hexadeceno-1-ol; R-(Z)-14-metil-11-hexadeceno-1-ol; 2-heptadecanona; 8-hexilpentadecano; Heneicosano; Tricosano y Tetracosano. Estos compuestos no han sido reportados con anterioridad, por lo que resulta en un primer reporte de la presencia de los mismos para la especie y pudieran justificar algunos de ellos las propiedades medicinales reportadas, como antimicrobiana.

IDENTIFICACIÓN DE EXTRACTOS DE PLANTAS DE COLOMBIA CON POTENCIAL USO PARA INVENCION DE UN MEDICAMENTO NATURAL PARA EL DENGUE

Aura Judith Cuadros¹, María Camila Flechas², Elena Stashenko³, Raquel E Ocazonez^{1,2}

Centro Nacional de Investigaciones para la Agroindustrialización de Especies Vegetales Aromáticas Medicinales Tropicales (CENIVAM). ¹Centro de Investigaciones en Enfermedades Tropicales (CINTROP), ²Grupo de Investigación en Enfermedades Infecciosas y Metabólicas, ²Centro de Investigación en Biomoléculas (CIBIMOL), Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia. Parque Tecnológico Guatiguará, CINTROP, Av. Los Bambúes, Km 2 Autopista, Piedecuesta. Colombia.
e-mail: relocaz@uis.edu.co

Introducción: Hoy día no existe un medicamento licenciado para el dengue y el tratamiento médico está limitado a cuidados de soporte. Se requiere intensificar la investigación en el potencial de productos derivados de plantas como fuente de inhibidores sintéticos del virus y/o un medicamento natural. Objetivo. Seleccionar extractos (EXT) de plantas aromáticas y medicinales crecidas en Colombia con bajo potencial citotóxico y efecto inhibitorio sobre la replicación in vitro del virus del dengue (DENV)

Metodología: Un total de 18 especies de plantas fueron recolectadas, clasificadas y almacenadas. El material seco se procesó para obtener EXT mediante CO₂ supercrítico. La citotoxicidad se evaluó en cuatro líneas celulares (HEK293, VERO, HEPG2 y B16F10) tratadas con concentraciones (n = 6) de EXT antes (0 h) y después (24 h) de sembradas en la placa. Se usó el ensayo del MTT, las curvas dosis-respuesta se ajustaron y validaron usando el paquete estadístico R. Los valores de concentración citotóxica 50 (CC₅₀) se usaron para realizar una agrupación jerárquica ponderada por línea celular y el valor de $\sum JPi$ (sumatoria de jerarquía ponderada individual) se usó como indicador de similitud. Cuanto mayor el valor de CC₅₀ en varias líneas celulares mayor el valor de $\sum JPi$ y consecuentemente menor tendencia a toxicidad. Se seleccionaron 10 EXT para evaluar actividad anti-DENV en células VERO, usando como indicador reducción de muerte celular evidenciada por coloración con colorante vital y esto se calculó con el procesador ImageJ.

Resultados: Los valores de la CC₅₀ estuvieron entre 45.8 µg/mL y 500 µg/mL dependiendo de la línea celular, las células VERO (riñón de mono) fueron las más afectadas mientras que las HEPG2 las menos. Los cinco EXT menos citotóxicos fueron en el siguiente rango (valor de $\sum JPi$ en paréntesis): *Lippia micromera* (5.0) > *Achyrocline satureioides* (4.9) > *Piper peltatum* (4.5) > *Tagetes caracasana* (4.4) > *Psidium sartorianum* (4,3). Los cinco EXT más citotóxicos fueron en el siguiente rango: *Cordia curassavica* (1.9) < *Piper subflavum* var. *Espejuelanum* (2.5) < *Calycolpus moritzianus* (2.8) < *Piper eriopodon* (2.8) < *Piper dilatatifolium* (3.1). La actividad antiviral con 30 µg/mL de EXT fue como sigue: *Wedelia calycina* redujo 32.6% y 50.8% infección por DENV-1 y DENV-2, respectivamente, *Tagetes caracasana* 38.7% por DENV-1 y el índice de selectividad fue entre 11.6 y 13.3. De los restantes 8 EXT, 4 redujeron > 25% la infección de uno de los serotipos.

Conclusión: El estudio permitió identificar EXT de varias especies de plantas de Colombia con bajo potencial citotóxico y con actividad inhibitoria sobre el VDENV. Estas muestras pueden servir de base para el descubrimiento de un medicamento natural para el dengue.

Agradecimientos: Este trabajo fue financiado por el Patrimonio Autónomo Fondo Nacional de Financiamiento para la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, Francisco José de Caldas, Contrato RC-0572-2012. El material vegetal es proveído por el Estado Colombiano, mediante contrato suscrito entre el Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible y la Unión Temporal Bio-Red-CO-CENIVAM (Contrato # 01, Junio 03, 2014)

POTENCIA INHIBITORIA DE CUMARINAS SINTÉTICAS FRENTE ENZIMAS REGULADORAS DE LA GLICEMIA

Figueroa Benavides Catalina, Delporte Vergara Carla, Olea Azar Claudio

Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas, Universidad de Chile
Sergio Livingstone N°1007, Independencia, Chile
e-mail: cpfigueroab@gmail.com

Introducción: En el organismo existen varias enzimas que participan en el control de la glicemia, por ejemplo, la α -glucosidasa que permite la absorción intestinal de glucosa, al catalizar la hidrólisis de disacáridos a monosacáridos absorbibles y la proteína tirosina fosfatasa-1B (PTP-1B) que participa en la internalización del receptor de insulina, aumentando la resistencia a dicha hormona en los órganos periféricos. De esta forma, si se logra inhibir estas enzimas mencionadas, se observará una mejora de los principales signos de la diabetes de tipo 2 (DMT2), patología de alto impacto en la actualidad.

Las cumarinas, compuestos fenólicos formados por la unión de un benceno y una α -pirona, tanto de origen natural como sintéticas, han demostrado poseer actividad inhibitoria *in vitro* sobre la α -glucosidasa, PTP-1B y otras enzimas de importancia en la DMT2.

Materiales y Métodos: Se realizó un screening de 19 cumarinas sintéticas nuevas, a una concentración única, frente a α -glucosidasa y según la capacidad inhibitoria de los derivados, se seleccionaron 10 moléculas para proseguir con los estudios de potencia inhibitoria (obtención de los IC_{50}).

Ensayo de inhibición de la α -glucosidasa: El ensayo se efectuó mediante análisis espectrofotométrico en un lector de microplacas multiskan GO 3.2, utilizando tampón fosfato de sodio 100 mM a pH 6,8, soluciones de cumarinas a distintas concentraciones, p-nitrofenil- α -D-glucopiranosido (pNPG) como sustrato y la enzima a 0,1 U/mL (proveniente de *Saccharomyces cerevisiae*). Luego de incubar durante media hora, se determinó la absorbancia (A) a 400 nm, tras la formación de un producto coloreado. Se consideró como inhibidor estándar, la acarbosa¹.

Ensayo de inhibición de la α -glucosidasa: El ensayo se desarrolló en un medio tamponado a pH 7,2 que contiene sal de HEPES, ditiotreitól (DTT), NaCl, ácido etilendiaminotetraacético (EDTA) y el sustrato p-nitrofenilfosfato (p-NPP). La reacción se detuvo adicionando NaOH y se determinó la A del producto coloreado formado, a una longitud de onda de 400 nm. Se empleó como inhibidor estándar ortovanadato sódico.

Resultados y Discusión: Con respecto a la inhibición de α -glucosidasa, de las 10 cumarinas seleccionadas, 6 fueron activas, de las cuales 5 mostraron tener una potencia muy elevada, con IC_{50} menores a 15 μ g/ml y todas demostraron mayor potencia que el inhibidor estándar acarbosa. Con respecto a la inhibición de PTP-1B, las mismas 6 cumarinas mostraron actividad inhibitoria frente a la enzima y las 5 moléculas más potentes frente a α -glucosidasa, también lo fueron frente a PTP-1B. Además, estas 5 cumarinas exhibieron mayor potencia que el inhibidor estándar, ortovanadato sódico (IC_{50} menores a 5 μ g/ml).

La cumarina que más resalta como inhibidora de las dos enzimas, es la cumarina 16 (CUM 16) que posee un IC_{50} de 0,69 μ g/ml para la α -glucosidasa y 0,71 μ g/ml para la PTP-1B.

Conclusiones: La serie de cumarinas evaluadas presentó muy buenos resultados como inhibidores de las dos enzimas mencionadas con participación en el control glicémico. La cumarina 16 al presentar una potencia similar y muy elevada frente a las dos enzimas, se podría considerar un muy buen candidato como potencial fármaco para controlar la hiperglicemia relacionada a la DMT2.

Agradecimientos: Beca Doctorado Nacional CONICYT N° 21141172

Referencias Bibliográficas

(1) Lordan S., Smyth T., Soler A., Stanton C., Ross P., (2013). The α -amylase and α -glucosidase inhibitory effects of Irish seaweed extracts. *Food Chemistry* 141: 2170–2176.

INFLUENCE OF THE GENOTYPE ON THE ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF *UGNI MOLINAE* LEAVES

Figueroa-Benavides Catalina¹, Campanini-Salinas J.², Peña-Cerda M.¹, Nuñez A.², Dopico Y.¹, Andrades J.², Arancibia J.¹, Seguel I.³, Vasquez D.², Delporte C.¹.

¹Laboratorio de Productos Naturales, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas, U. de Chile. Santos Dumont 964, Santiago. Postcode 8380494, Chile.

²Laboratorio de Desarrollo de fármacos, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas, U. de Chile. Santos Dumont 964, Santiago. Postcode 8380494, Chile.

³Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Carillanca. Km 10, Camino Cajón, Vilcún, IX Región.

e-mail: cpfigueroab@gmail.com

Introduction: Murta or murtilla (c.n. *Ugni molinae* Turcz.), it's a Chilean native shrub commonly known for his edible and aromatic berries. The leaves have been used in chilean folk medicine to threat intestinal and urinary tract infections, and several studies have demonstrated that murta leaves extracts have antibacterial activity^{1, 2, 3}. But this leaves have been the focus of recent research that demonstrates genotype has an influence in pharmacological activity. Studies made on our laboratory have shown that the antioxidant and anti-inflammatory activity changes as the chemical composition changes with the genotype.

According to this, the aim of this study was to evaluate the effect of the genotype in the antibacterial activity against *E. coli* and *S. aureus* for 17 murta leaves extracts.

Results and Discussion: The murta leaves of different genotypes grown under the same conditions (accession numbers 14-4, 19-1, 19-1^{ha}, 8-2, ZF-18, 22-1, 23-2, 27-1, 31-1 and 19-2) were ceded by INIA, Carillanca. The ethyl acetate (EAE) and ethanol extracts (ETE) were obtained by successive maceration with solvents of increasing polarity. The antibacterial activity (Minimum Inhibitory Concentration, MIC) of ETE and EAE was measured by the broth microdilution method described culture by CLSI, on the *Staphylococcus aureus* strains 25923 and *Escherichia coli* ATCC® ATCC® 25922. The results are shown in Table 1.

Table 1. MIC values for, most active extracts on *S. Aureus* ATCC® 25923 and *E. coli* ATCC® 25922

Extract	Genotype	MIC (µg/mL)		Extract	Genotype	MIC (µg/mL)	
		<i>S. Aureus</i>	<i>E. Coli</i>			<i>S. Aureus</i>	<i>E. Coli</i>
Ethyl acetate	AE_ZT-18	64	256	Ethanol	Et_ZT-18	64	128
	AE_8-2	64	256		Et_8-2	256	256
	AE_14-4	64	256		Et_19-1	128	256
	AE_19-1	64	128		Et_19-2	512	>1024
	AE_19-2	128	256		Et_22-1	128	256
	AE_22-1	64	128		Et_23-2	64	>512
	AE_23-2	64	256		Et_27-1	128	512
	AE_27-1	128	256		Et_31-1	128	256
	AE_31-2	64	256				

Conclusions

The search for an improved and standardized culture with medicinal purpose is an important aspect in natural product research and it should be taken into account to achieve chemical and pharmacological standardization.

Acknowledgements

Figueroa C., Campanini J., Peña M. and Andrades J. thank CONICYT for financial support "Beca Doctorado Nacional grant N° 21141172, 21130628, 21130643 and 21120377", FONDECYT N°1130155, INIA Carillanca, Chile and FONDECYT N°11110516.

EFFECTO CITOTÓXICO DE PLANTAS DE LA COSTA CARIBE COLOMBIANA EN CULTIVOS DE CÁNCER DE PULMÓN, COLORECTAL Y PRÓSTATA.

Caro Daneiva¹, Teherán Victor¹, Ocampo Yanet¹, Salas Rubén¹, Diaz Fredyc², Franco Luis^{1*}.

¹Grupo Evaluación Biológica de Sustancias Promisorias – Universidad de Cartagena

²Laboratorio de Investigaciones Fitoquímicas y Farmacológicas – Universidad de Cartagena

Institución: Universidad de Cartagena, Cartagena, Colombia.

Dirección: Grupo Evaluación Biológica de Sustancias Promisorias, Facultad de Ciencias Farmacéuticas, Universidad de Cartagena, Cartagena 130015, Colombia.

*e-mail: lfrancoo@unicartagena.edu.co

Introducción: Según la OMS, el cáncer es una de las principales causas de morbi-mortalidad a nivel mundial, causando la muerte de 8,2 millones de personas en el año 2012 y para los próximos 20 años, se proyecta un aumento del 70% de aparición de nuevos casos. Esta patología se caracteriza por el crecimiento y propagación anormal de células, afectando cualquier tejido de un organismo, siendo los más diagnosticados el cáncer de pulmón, próstata, mama, cuello uterino, colorrectal, estómago e hígado. Aunque existen terapias para su tratamiento, el alto costo y los efectos secundarios asociados, afectan la calidad de vida del paciente. Por esta razón, cobra importancia el estudio de especies vegetales medicinales, las cuales son un importante recurso natural cuyo potencial biológico ha sido poco explorado por la comunidad científica. En el presente trabajo se realizó una exploración de la flora Caribe Colombiana a través de la evaluación de la actividad citotóxica de extractos etanólicos obtenidos de 18 plantas de la región contra tres (3) líneas de cáncer humano A549 (Pulmon), HT-29 (Colorrectal) y PC-3 (Prostata).

Materiales y métodos: La actividad citotóxica de los extractos fue determinada utilizando el ensayo colorimétrico de MTT, el cual está basado en la reducción por células metabólicamente activas del Bromuro de 3-(4,5-dimetiltiazol-2-il)-2,5-difeniltetrazolio (MTT) a cristales de formazán midiendo la absorbancia a 550 nm. La CL₅₀ fue calculada para cada extracto que mostrara promisorio actividad (CL₅₀<100 µM), y clasificados según los criterios de la NCI como Activo: CL₅₀<20 µg/mL, moderadamente activo: 20<CL₅₀<100 µg/mL e inactivo: CL₅₀>100 µg/mL.

Resultados y discusión: De los 18 extractos evaluados, se evidenció efecto citotóxico en cinco (5) extractos, los cuales afectaron la viabilidad de todas las líneas celulares. El extracto de *Trichilia hirta* fue activo frente a las tres líneas con CL₅₀ HT-29=17.46 µg/mL, CL₅₀ A549=6.27 µg/mL y CL₅₀ PC-3=10.76 µg/mL; el extracto de *Thevetia peruviana* fue activo frente a dos líneas con CL₅₀ A549= 4.39 µg/mL y CL₅₀ PC-3=6.97 µg/mL, y moderadamente activo frente a HT-29. Los otros tres extractos mostraron moderada actividad frente a las tres líneas. Estos resultados constituyen un importante punto de partida en la búsqueda de nuevos agentes anticancerígenos a partir de especies vegetales del Caribe Colombiano.

Conclusiones: El desarrollo de este trabajo permitió la identificación de 5 extractos vegetales que podrían ser utilizados a futuro, como fuente de sustancias activas que permitan expandir el arsenal terapéutico disponible para el tratamiento del cáncer, especialmente, los obtenidos a partir de las plantas *Trichilia hirta* y *Thevetia peruviana*, las cuales deben seguir siendo estudiadas ya que mostraron ser las más promisorias.

EVALUACIÓN DEL DAÑO CAUSADO POR EXTRACTOS DE SEMILLAS DE *Mammea americana* Y *Tabernaemontana cymosa* SOBRE TEJIDOS DEL TRACTO DIGESTIVO DE *Aedes aegypti*

Jiménez René¹, Yépez Adriana, Rodríguez Erika¹, Díaz Fredyc², Méndez Darío¹

¹ Grupo de Investigación en Química Analítica y Biomedicina, ² Laboratorio de Investigaciones Fitoquímicas y Farmacológicas. Universidad de Cartagena, Campus de Zaragocilla.
E-mail: dmendezc@unicartagena.edu.co

Introducción: El dengue es una enfermedad vírica transmitida por mosquitos que se ha propagado rápidamente en los trópicos y subtrópicos en los últimos años con variaciones locales en el riesgo que dependen en gran medida de las precipitaciones, la temperatura y la urbanización rápida sin planificar. El virus del dengue se transmite por mosquitos hembra principalmente de la especie *Aedes aegypti* y, en menor grado, de *A. albopictus*. La enfermedad está muy extendida en los trópicos. La forma grave del fue identificado por vez primera en los años cincuenta, durante una epidemia de la enfermedad en Filipinas y Tailandia. Hoy en día, afecta a la mayor parte de los países de Asia y América Latina y se ha convertido en una de las causas principales de hospitalización y muerte en los niños de dichas regiones.

La búsqueda de alternativas para paliar la enfermedad nos ha llevado a la investigación de las fuentes de origen natural, en las que nuestro país ofrece una rica variedad. Ante retos como la resistencia del vector a plaguicidas sintéticos, surgen los extractos vegetales como alternativas promisorias. Sin embargo, debido a que la acción insecticida de los extractos es ejercida por una mezcla compleja de varios metabolitos, la caracterización de sus mecanismos de acción supone un verdadero reto científico.

Es por ello que a partir de extractos etanólicos totales de las semillas de *T. cymosa* y *M. americana*, nos hemos propuesto evaluar su efecto sobre los tejidos del tracto digestivo de larvas en estadio III y IV del mosquito.

Materiales y Métodos: Larvas muertas luego de su exposición a disoluciones de los extractos fueron diseccionadas para obtener los tractos digestivos de las mismas, los cuales fueron fijados y luego teñidos con eosina-hematoxilina.

Resultados y Discusión: Aunque el análisis de las micrografías no reveló ningún patrón reportado que permitiera inferir una relación microscópica con el efecto larvicida de los extractos, fue posible observar desarreglos tisulares en segmentos posteriores e intermedios de los intestinos, al igual que en los túbulos de Malpighi de larvas expuestas a Temefos y algunas fracciones activas. Aparición de vacuolas, pérdida de membrana plasmática y envoltura nuclear, así como reducida tinción de la cromatina fueron observados en los diferentes preparados histológicos de larvas expuestas a los extractos ensayados.

Conclusiones: Con base en los resultados podríamos proponer los extractos estudiados como mezclas capaces de inducir daño celular y desorganización de tejidos del tracto digestivo de las larvas. Estos estudios aún permanecen como objeto de investigación.

Agradecimientos: Universidad de Cartagena y Colciencias, proyectos 1107-545-31632 y 1107-569-33704.

EVALUACIÓN DEL DAÑO OXIDATIVO EN PROTEOMAS DE LARVAS DE *Aedes aegypti* INDUCIDO POR EXTRACTOS NATURALES

Cárdenas Aury¹, Contreras Neyder¹, Rodríguez Erika¹, Díaz Fredyc², Méndez Darío¹

¹ Grupo de Investigación en Química Analítica y Biomedicina, ² Laboratorio de Investigaciones Fitoquímicas y Farmacológicas. Universidad de Cartagena, Campus de Zaragocilla.
e-mail: dmendezc@unicartagena.edu.co

Introducción: El dengue permanece como uno de los temas prioritarios para los organismos de salud colombianos. Actualmente, el empleo de agentes químicos para el control del vector transmisor se enfrenta a problemas como la resistencia, falta de selectividad, costos elevados de producción y la toxicidad ambiental, poniendo en riesgo la salud de las poblaciones, así como la seguridad alimentaria de las mismas. Ante esta situación, el descubrimiento de nuevos insecticidas de origen natural resulta esencial para reducir significativamente los impactos derivados del empleo de los actuales. Una ventaja de los extractos crudos de plantas frente a los compuestos sintéticos, es que la acción insecticida es ejercida por una mezcla de varios metabolitos con diferentes modos de acción, lo cual reduce el riesgo de aparición de resistencia por parte de los mosquitos. Sin embargo, la caracterización de estos mecanismos de acción para la completa caracterización de la actividad biológica supone un reto científico.

Es por ello que nos hemos propuesto elaborar preparados fitosanitarios a partir de extractos de dos especies promisorias propias de la Región Caribe Colombiana, y mediante el uso de métodos proteómicos realizar una importante aproximación al efecto oxidativo de los extractos sobre el proteoma de las larvas de *Aedes aegypti* de estadios III y IV.

Materiales y métodos: Larvas de *Aedes aegypti* en estadios III y IV fueron expuestas a la acción de los extractos etanólicos totales obtenidos por maceración en frío a partir de semillas de las especies *Mammea americana* y *Tabernaemontana cymosa*, y al organofosforado Temefos (control positivo). Asimismo, se empleó un control no expuesto y un control del medio (c. negativo) en todos los ensayos.

Pasado el período de incubación con los larvicidas, se procedió a la extracción de los proteomas totales del tracto digestivo de larvas de cada grupo, su cuantificación y marcaje con sonda de dinitrofenilhidrazina (DNPH).

Los proteomas fueron electroforados, transferidos a membranas de PVDF e incubadas con anticuerpos anti-DNPH para la detección de proteínas carboniladas.

Resultados y discusión: El análisis comparativo de los perfiles de oxidación obtenidos, por dot blot y western blot, demostró que el extracto *T. cymosa* incrementó significativamente la carbonilación proteica de los proteomas de las larvas, incluso superior al observado para Temefos, ampliamente usado por los organismos de control para combatir al vector. Por su parte, *M. americana* no produjo cambios en el perfil de carbonilación, indicando que quizá su mecanismo de acción es diferente a Temefos y *T. cymosa*.

Conclusiones: Los resultados obtenidos demuestran que *T. cymosa* y Temefos incrementan la carbonilación de las proteínas del tracto digestivos de *A. aegypti*. La carbonilación inducida por Temefos indica que también actúa por mecanismos adicionales a la inhibición de acetilcolinesterasa. Por último, se demuestra la utilidad de los métodos de proteómica redox para la elucidación de potenciales mecanismos de acción larvicida a partir de mezclas complejas de metabolitos como los extractos vegetales.

Agradecimientos: Universidad de Cartagena y Colciencias, proyectos 1107-545-31632 y 1107-569-33704.

ESTUDIO PRELIMINAR DE APLICACIÓN FARMACEUTICA DEL ALMIDÓN ACETILADO DE BATATA (*Ipomoea batatas* Lamarck): CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA Y MORFOLÓGICA

Herrera Alberto, Herrera Dayana, Lagares Jeisy, Pájaro Indira.

Universidad del Atlántico, Km 7 Vía Puerto Colombia.
e-mail: dayanaherreramarquez@gmail.com

El almidón es el principal carbohidrato de reserva sintetizado por las plantas superiores, y a nivel mundial es ampliamente utilizado en la industria alimentaria y farmacéutica. Los almidones nativos resultan intrínsecamente inadecuados para la mayoría de sus aplicaciones industriales, por lo que hace necesario acudir a la modificación de los mismos ya sea química, física o microbiológica. En este sentido, la modificación química por acetilación es una técnica muy eficiente pues otorga mayor estabilidad a los almidones nativos porque logra evitar, la reasociación de las moléculas de amilosa y amilopectina por impedimento estérico; disminuyendo así, la retrogradación y sinéresis del almidón, la temperatura de gelatinización, y variando la viscosidad de sus pastas. Colombia es rica en diversidad de tubérculos, en la Costa Atlántica uno muy conocido y usado en la alimentación animal y humana es la conocida comúnmente como Batata (*Ipomoea batatas* Lamarck), debido a dos aspectos fundamentales; el primero, su alto contenido de almidón, caracterizado por una mayor proporción de amilopectina y menor de amilosa, que le confiere mayor estabilidad con menos tendencia a retrogradar. El segundo y muy importante aspecto a considerar, es su elevado contenido de vitaminas como las A, C, E y ácido fólico, y minerales entre los que sobresale el sodio y el potasio, lo que le da un lugar preferencial en la dieta popular. Este estudio, uno de los pioneros en nuestro país sobre esta fuente de almidón, contribuye a la investigación de novedosas e innovadoras materias primas de origen natural para su aplicación en la industria farmacéutica; en ella se empleó al almidón de batata y el almidón de maíz como referencia, la metodología utilizada fue la modificación química por acetilación con diferentes volúmenes de anhídrido acético, bajo controladas condiciones térmicas y de pH. Una vez modificados los almidones se emplearon técnicas analíticas descritas en las farmacopeas para caracterizar sus propiedades funcionales y morfológicas. Como resultado se encontró que el porcentaje de acetilos y grado de sustitución aumentaban con el incremento del volumen de anhídrido acético, así mismo, la acetilación provocó aumento en el poder de hinchamiento, la absorción de agua y la solubilidad de los almidones modificados, la retrogradación, temperatura de gelatinización, porcentaje de sinéresis y viscosidad aparente disminuyeron con la acetilación y la estructura de los gránulos de almidón no se afectaron con la modificación; mientras que el tamaño del gránulo aumentó con la modificación química realizada. Los cambios ocurridos en las propiedades del almidón nativo por la acetilación mejorarían su proyectada aplicación a nivel de la industria farmacéutica, lo que lograría aportar nuevas y mejoradas materias primas, ampliando el arsenal de excipientes de origen natural.

EVALUACIÓN DE PROPIEDADES INSECTICIDAS DE ACEITES ESENCIALES Y EXTRACTOS DE PLANTAS DE LA FLORA COLOMBIANA FRENTE A LARVAS DE *Culex quinquefasciatus*

Rosado Doris Natalia, Sanabria Pedro Luís, Vargas Leonor Yamile*

Grupo de Investigaciones Ambientales para el Desarrollo Sostenible, Universidad Santo Tomás,
Bucaramanga, Colombia.
e-mail: leyavar@gmail.com

Introducción: El *Culex quinquefasciatus* es la especie de mosquitos más abundante en las áreas urbanas, semiurbanas y conglomerados de domicilio humano. Los mosquitos del género *Culex* son vectores de enfermedades como la filariasis linfática conocida como elefantiasis causada por nematodos de la familia Filarioidea. En Colombia el control de este vector se basa en la eliminación de las zonas de criaderos o hábitats de larvas y cuando la reducción de fuente no es factible, se aplican larvicidas sintéticos como el temefos aprobado por el Ministerio de Salud.

En esta investigación se aislaron y se caracterizaron, aceites esenciales y extractos de plantas pertenecientes a las familias *Lamiaceae*, *Poaceae*, *Fabaceae*, *Myrtaceae*, *Euphorbiaceae*, *Solanaceae*, *Asteraceae*, *Araceae*, *Urticaceae*, *Amaryllidaceae* y *Liliaáceas*, para evaluar sus propiedades biológicas como agentes larvicidas sobre larvas en tercer instar de *C. quinquefasciatus*, y la actividad acetilcolinesterásica de los mismos.

Materiales y Métodos: La obtención de los aceites esenciales y extractos etanólicos se realizó por medio de hidrodestilación asistida por microondas y percolación con etanol; se emplearon como técnicas analíticas: HPLC y GC-MS. Los bioensayos de actividad insecticida sobre las larvas de *C. quinquefasciatus* se efectuaron según el protocolo establecido por la OMS. El ensayo de inhibición de la acetilcolinesterasa se realizó sobre la enzima de *Electrophorus electricus* según el método de Ellman y colaboradores.

Resultados y Discusión: En el ensayo de actividad larvicida frente a larvas de *C. quinquefasciatus* en tercer instar se encontraron resultados promisorios para el desarrollo de insecticidas biológicos. Los aceites esenciales con mayor actividad presentaron valores de CL_{50} menores a 50 ppm: *Salvia officinalis*: 45.8 µg/mL; *Melissa officinalis*: 49.4 µg/mL; y 49.6 µg/mL para *Eugenia caryophyllus*. Los perfiles de inhibición revelaron resultados muy interesantes, los aceites esenciales y extractos vegetales probados lograron inhibir la acción de la acetilcolinesterasa en concentraciones menores a 100 ppm, razón por la cual, son adecuados para aislar sus compuestos y determinar cuál de ellos ejerce la actividad insecticida; en el caso del extracto de *C. chinense* fue capaz de inhibir la enzima con IC_{50} 18.84 µg/mL, *D. seguine* con 19.31 µg/mL, *U. baccifera* con 37.02 µg/mL y *C. officinalis* con 37.99 µg/mL, *E. globulus* 31.25 µg/mL, *S. officinalis* 32.83 µg/mL, *O. americanum* 35.04 µg/mL, *M. officinalis* 44.07 µg/mL, *C. citratus* 46.07 µg/mL y a *M. piperita* 47.39 µg/mL. En el estudio de esta actividad, no se encontró ningún caso en el que el extracto se comportara como un inhibidor irreversible de la enzima, lo cual es un punto favorable, un bloqueo de la enzima llevaría a una intensa toxicidad aguda y crónica.

Conclusiones: Esta investigación reveló que algunas de las plantas estudiadas pueden actuar como insecticidas sobre larvas de *C. quinquefasciatus*; asimismo los aceites y extractos aislados presentaron una importante actividad inhibitoria de la acetilcolinesterasa, un mecanismo de acción muy útil en la búsqueda de nuevos pesticidas.

Agradecimientos: D.N.R. y P.L.S. agradecen a COLCIENCIAS por la beca de Jóvenes Investigadores. Este trabajo fue financiado por la Universidad Santo Tomás y el proyecto Bio-Red-Co-CENIVAM (No. RC-0572-2012).

PP-41

INFLUENCIA DE CONDICIONES DE OBTENCIÓN Y ALMACENAMIENTO DE EXTRACTOS DE *Mammea americana* L. y *Tabernaemontana cymosa* SOBRE LA ACTIVIDAD LARVICIDA

Yépez Adriana¹, Jiménez René¹, Díaz Fredyc², Méndez Darío¹, Rodríguez Erika¹,

¹Grupo de Investigación en Química Analítica y Biomedicina, ²Laboratorio de Investigaciones Fitoquímicas y Farmacológicas. Universidad de Cartagena, Campus de Zaragocilla.

E-mail: erodriguezc1@unicartagena.edu.co

Introducción: El dengue es la enfermedad viral más rápidamente distribuida a nivel mundial. Cada año se reportan 50 millones de casos y aproximadamente 2.5 billones de personas viven en regiones endémicas, por lo que se considera tema prioritario en salud para la humanidad. Actualmente, el control de la hembra del mosquito *Aedes aegypti* es la principal estrategia de intervención, para lo que se realizan programas de gestión ambiental que incluyen el uso de insecticidas químicos y biológicos. Desafortunadamente, los riesgos a la salud y los fenómenos de resistencia al DDT, bendiocarb y Temefos, no se han hecho esperar. Como una oportunidad para el descubrimiento de nuevos insecticidas nos hemos propuesto evaluar extractos obtenidos a partir de semillas de especies promisorias de la región, dando además un valor agregado a las cadenas de producción. Buscando obtener buena reproducibilidad de la actividad larvicida, se ha evaluado la influencia del almacenamiento y las condiciones de obtención de extractos sobre la actividad observada.

Materiales y Métodos: El material vegetal se recolectó en inmediaciones del Jardín Botánico "Guillermo Piñeres" de la ciudad de Cartagena, transportándose al Laboratorio, donde se sometió a secado y molienda. De cada especie se obtuvo un extracto por maceración en frío y uno por extracción continua en soxhlet empleando como disolvente etanol. Una vez obtenidos, fueron alicuotados y almacenados bajo condiciones controladas (-20°C, oscuridad). Cada extracto se evaluó frente a larvas en estadios III y IV del mosquito, de acuerdo con el protocolo adoptado de la OMS y modificado en nuestro laboratorio. Los extractos se monitorizaron durante 6 meses.

Resultados y Discusión: Los extractos resultaron activos a la concentración ensayada (200 ppm), alcanzando el 100% de mortalidad larvaria antes de 12 horas. Las curvas de progreso de *M. americana* presentaron comportamiento similar para los extractos obtenidos por maceración y soxhlet. El extracto en soxhlet de *T. cymosa* resultó más potente que el obtenido por maceración, alcanzando 100% de mortalidad a la segunda hora de exposición. De los extractos ensayados, los obtenidos a partir de *M. americana* resultaron ser los más potentes, con un 80% de acción larvicida en la primera hora de exposición.

Por su parte, la evaluación de la actividad larvicida de los extractos reveló una tendencia a la disminución del efecto observado a t_0 , siendo significativa en el extracto obtenido en soxhlet de la especie *M. americana*, luego de 45 días de almacenamiento. En este caso, su acción decayó al punto de sólo matar al 80% de larvas luego de 48 horas de exposición. En contraste, este tipo de extracto se mantuvo como el más activo para la especie *T. cymosa*, y en general dentro del grupo de extractos evaluados.

Conclusiones: Los resultados obtenidos nos permitieron establecer que si bien suele elegirse el método de extracción por maceración como el adecuado en el aislamiento de metabolitos promisorios, este principio no puede considerarse como de aplicación a las distintas especies. Asimismo, establecer que las condiciones de almacenamiento pueden modificar la reproducibilidad de la actividad biológica evaluada para una especie.

Agradecimientos: Universidad de Cartagena y Colciencias, proyectos 1107-545-31632 y 1107-569-33704.

CARACTERIZACIÓN QUÍMICA DEL ACEITE ESENCIAL DE LAS HOJAS DE *Ocimum basilicum* Y SU ACTIVIDAD INSECTICIDA SOBRE *Musca domestica* Y *Chrysomya putoria*.

Chil I^{1,2,3}, Escalona JC¹, Mendonça PM², Dutok CM^{1,2,3}, Cortinhas LB²,
Carvalho MG⁴, Queiroz MMC²

¹Departamento de Farmacia, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad de Oriente, Santiago de Cuba, Cuba. ²Laboratório de Entomologia Médica y Forense, Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. ³Programa de Pós-graduação em Biodiversidade e Saúde, Instituto Oswaldo Cruz/Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. ⁴Departamento de Química, Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Brasil.
e-mail: idelsy@cnt.uo.edu.cu

Las plantas aromáticas y sus aceites esenciales se han utilizado ampliamente para muchas actividades y aplicaciones de uso humano, tales como sabores y fragancias, condimentos o especias, medicamentos como agentes antimicrobianos. La albahaca (*Ocimum basilicum* L.) es una de las hierbas aromáticas más consumidas a nivel mundial, pertenece a la familia de las Lamiaceae (Labiatae) por sus propiedades y peculiar aroma ha sido ampliamente usada en la industria de cosméticos, alimentos y productos farmacéuticos. También se encuentra considerada como una planta repelente de insectos, ya que segrega aceites volátiles de olor muy penetrante, los cuales son desagradables para la mayoría de los insectos. *M. domestica* y *C. putoria* son moscas sinantrópicas que presentan gran importancia sanitaria, pues son vectores mecánicos de patógenos y son causadoras de miiasis secundarias en humanos y animales, generando la búsqueda constante de alternativas de control de esos insectos. Así el objetivo del presente trabajo es determinar la composición química y la eficacia insecticida del aceite esencial de *O. basilicum* colectado en Cuba en el control de *M. domestica* y *C. putoria*. Las hojas fueron colectadas en septiembre del 2013 en San Luis, Santiago de Cuba. La planta fue identificada taxonómicamente en el Centro Oriental de Ecosistemas y Biodiversidad –BIOECO (herbario 15955). La extracción del aceite se realizó utilizando la técnica de hidrodestilación en un equipo Clevenger. Los componentes químicos fueron separados e identificados mediante un cromatógrafo de gases acoplado a un espectrómetro de masa (GC-MS). Para todo el estudio se emplearon moscas oriundas de la colonia mantenida por el Laboratorio de Entomología Médica y Forense del Instituto Oswaldo Cruz, FIOCRUZ, Brasil. Se emplearon 50 larvas de primer instar en cada tratamiento (1 µL/larva). Se ensayaron diferentes concentraciones de aceite esencial en dimetilsulfoxido (DMSO) como solvente (5, 10, 25, 50, 75 y 100%), también se preparó un grupo control puro y un grupo control tratado con DMSO. Los ensayos se realizaron por cuadruplicado. El aceite de *O. basilicum* presentó 8 componentes principales, correspondiendo a más de un 94% del aceite. Los tres componentes mayoritarios son Eugenol 21,9%, β-cariofileno 20,7% y Bicyclogermacreno 20,3%, representan más del 60% de los compuestos identificados. El aceite esencial presentó resultados semejantes en las dos especies de dípteros evaluadas. La duración del período larval fué menor en todas las concentraciones probadas, excepto en la aplicación del aceite esencial puro. Lo mismo fue observado en la duración del período de neolarva a adulto, que puede ser considerado uno de los parámetros más eficientes a ser evaluados, pues evita las distorsiones entre los períodos de vida del insecto. El peso larval fue afectado de manera diferente en las dos especies de moscas. En *C. putoria*, fué observado un aumento del peso larval, mientras que las larvas de *M. domestica* fueron ligeramente más leves. El efecto sobre la mortalidad sobre *C. putoria* fué mayor que 40% en todas las concentraciones evaluadas; y mayor que 50% en *M. domestica*, excepto para las concentraciones más altas (75% y 100%). Se puede concluir que el aceite esencial de *O. basilicum*, pudiera constituir un principio activo para ser utilizado en la elaboración de formulaciones contra dípteros muscoides causadores de miiasis.

Financiamiento: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior y Ministerio de La Educación Superior de Cuba (Capes – MES Cuba, número 130/11), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Fundação Oswaldo Cruz (IOC/Fiocruz), Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (Faperj).

PP-43

ACTIVIDAD ANTIBACTERIANA DEL EXTRACTO ETANÓLICO DE *Piper marginatum* Jacq. FRENTE A CEPAS DE *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923 E INTRAHOSPITALARIA RESISTENTE A LA METICILINA)

Rojas Juan P.¹, Banda Rubén O.¹, Fragozo Ismael D.¹, Daza Jennifer¹, Zuñiga Camilo¹, Polania Andres F.¹, De Moya Yurina², Gutiérrez Ricardo G.², Muñoz-Acevedo Amner*²

¹Programa de Medicina, División de Ciencias de la Salud, Universidad del Norte

²Grupo de Investigación en Química y Biología, Universidad del Norte, Barranquilla, Colombia.

*e-mail: amnerm@uninorte.edu.co

Introducción: *Piper marginatum* es una planta utilizada en la medicina tradicional de la comunidad Indígena Mokaná (departamento del Atlántico, Colombia) para tratar procesos infecciosos de la piel y febriles. Por otra parte, *Staphylococcus aureus* es una bacteria (gram +) que tiene importancia clínica debido a los mecanismos de resistencia que ha desarrollado contra los antibióticos tradicionales a lo largo del tiempo y es uno de los principales microorganismos responsables de infecciones nosocomiales. Además, es causante, en parte, de las infecciones en piel y mucosas. Este trabajo tuvo como fin estimar el efecto inhibitorio de crecimiento de *S. aureus* (ATCC 25923 e intrahospitalario resistente a la meticilina) empleando extracto etanólico de hojas de *P. marginatum* y dar un soporte científico al uso de esta planta en la medicina tradicional del grupo indígena.

Materiales y Métodos: La identificación taxonómica de la especie fue realizada por el Herbario Nacional Colombiano. El extracto etanólico (95%) de hojas *P. marginatum* fue obtenido por percolación previo desengrasado con éter de petróleo. Al extracto se le realizaron pruebas químicas coloreadas, análisis por TLC y HPLC para identificar tipo de compuestos presentes. Por otra parte, el microorganismo nosocomial fue suministrado por una clínica de la ciudad de Barranquilla (aislado de pacientes infectados) y se le realizó identificación morfológica macroscópica/microscópica en la Universidad del Norte, para corroborar la pureza de la bacteria. Una vez repicadas y evidenciado el crecimiento bacteriano, se obtuvo la concentración adecuada de bacterias por mL de acuerdo con la escala de McFarland. Para la determinación de la concentración inhibitoria mínima (MIC) y efectiva al 50% (CE_{50%}) se utilizaron diluciones seriadas entre 150 µg/mL - 4000 µg/mL del extracto total en micro-placas de 96 pozos, medio con bacteria y período de incubación de 24 h a 37 °C. Se incluyeron, control + (amikacina), control - y blanco para cada sustancia. Las lecturas de absorbancia se realizaron a 545 nm. Adicionalmente, se llevaron a cabo los recuentos (UFC/mL) por cada pozo evaluado. Todos los experimentos se realizaron por cuadruplicado.

Resultados y Discusión: La concentración efectiva al 50% determinada para el extracto frente a *S. aureus* ATCC fue de 525 ± 3 µg/mL, con un recuento de aproximadamente 10000 UFC. Las concentraciones de 2000 µg/mL y 4000 µg/mL resultaron ser bactericidas con recuentos < 1 UFC. Los resultados frente al microorganismo nosocomial, evidenciaron un comportamiento adaptativo a algunas de las concentraciones evaluadas del extracto; esto es, en el rango de concentraciones de 250 µg/mL y 1000 µg/mL no una tendencia clara puesto que hubo tanto disminución como incremento en el crecimiento bacteriano; mientras que, en las concentraciones altas (> 2000 µg/mL - 500 UFC) hubo disminución de crecimiento bacteriano.

Conclusiones: De acuerdo con los resultados anteriores, se concluye que a pesar que el extracto no mostró una inhibición equivalente a la de la sustancia de referencia (amikacina), resultó activo al microorganismo ATCC (CE_{50%} - 525 ± 3 µg/mL). Asimismo, para el microorganismo nosocomial, se requirió una mayor concentración de extracto (2000 µg/mL) que condujera a mostrar un efectivo inhibitorio significativo.

Agradecimientos: Los autores agradecen a la Universidad del Norte por apoyo financiero a través de las Áreas Estratégicas "Salud Global" y "Biodiversidad, Servicios Ecosistémicos y Bienestar Humano".

CARACTERIZACIÓN DE PROPIEDADES QUÍMICAS Y FUNCIONALES DE INTERES FARMACÉUTICO DEL ALMIDÓN ACETILADO DE ARRACACHA (*Arracacia xanthorrhiza* Bancroft)

Herrera Alberto, Herrera Dayana, Lagares Jeisy, Pájaro Indira.

Universidad del Atlántico, Km 7 Vía Puerto Colombia.
e-mail: jeilagares@gmail.com

Introducción: El almidón es el polímero más abundante en la naturaleza, con diversos usos a nivel industrial. La arracacha (*Arracacia xanthorrhiza* B.) es un tubérculo muy abundante en Colombia, con gran importancia en la alimentación por su elevado contenido nutricional, sin embargo las propiedades de su almidón no han sido motivos de muchas investigaciones. Estudios realizados en diversas especies ricas en almidón demuestran que el uso del almidón nativo posee muchos beneficios, pero sus aplicaciones se encuentran limitadas debido a inconvenientes relacionados con su procesabilidad e incompatibilidad con otros componentes; por lo que se hace necesario derivatizarlo a través de distintas modificaciones para disminuir estos inconvenientes.

Materiales y Métodos: La acetilación es una modificación química, que se ha empleado para superar las limitaciones que presenta el uso de los almidones nativos, a nivel industrial. En este estudio se realizó la acetilación en distintos grados de sustitución del almidón de Arracacha, con anhídrido acético empleado diferentes volúmenes, bajo condiciones controladas de temperatura y pH. Las propiedades fisicoquímicas y funcionales de los almidones modificados fueron determinadas y comparadas con las del almidón nativo, empleando el almidón de maíz comercial como referencia de la investigación.

Resultados, Discusiones y Conclusiones: El porcentaje de acetilos y grado de sustitución aumentaron con el incremento del volumen de anhídrido acético. La acetilación provocó aumento en el poder de hinchamiento, la absorción de agua y la solubilidad de los almidones. La retrogradación, temperatura de gelatinización, porcentaje de sinéresis y viscosidad aparente disminuyeron con la acetilación en la especie estudiada. La modificación estructural hecha en la investigación, provocó cambios en las propiedades fisicoquímicas y morfológicas del almidón nativo, minimizando sus limitaciones de procesabilidad, por lo que este almidón modificado resulta promisorio para posteriores estudios de aplicaciones industriales especialmente en tecnología de alimentos y como excipiente farmacéutico.

PP-45

ACTIVIDAD HEMOLÍTICA Y CITOTOXICIDAD EN LINFOCITOS HUMANOS DE ACEITES ESENCIALES Y EXTRACTOS TOTALES DE *Piper marginatum*, *Croton niveus* E *Hyptis suaveolens*.

Barros Jennifer A.¹, Garcés Maria C.¹, Cabrera Jesus¹, Fuentes Jaime¹, Rodríguez Juan D.², Muñoz-Acevedo Amner², Gutiérrez Ricardo G.^{2*}

¹Programa de Medicina, División Ciencias de la Salud, Universidad del Norte

²Grupo de Investigación en Química y Biología, Universidad del Norte, Barranquilla, Colombia

*e-mail: rgutierr@uninorte.edu.co

Introducción: En Colombia, el crecimiento exponencial de problemas de salud y los altos costos de los medicamentos han llevado a la población a retomar el uso de la medicina tradicional (MT) basadas en plantas, como una alternativa terapéutica. La Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que el 80% de la población que vive en áreas rurales de los países en desarrollo depende de la MT para sus necesidades de carácter médico humano. El INVIMA (Vigilancia de medicamentos y alimentos) tiene registro de sólo 95 especies aprobadas para uso medicinal, de todo el potencial de la diversidad vegetal del país. El propósito de esta investigación fue establecer si los aceites esenciales y extractos de *P. marginatum*, *C. niveus* e *H. suaveolens*, plantas utilizadas en medicina tradicional del Departamento del Atlántico, presentan efectos hemolíticos y citotóxicos *in vitro* sobre células humanas.

Materiales y Métodos: El material vegetal de las 3 plantas fue recolectado en los municipios de Tubará y Sabanalarga (Departamento del Atlántico) y las especies fueron identificadas por el Herbario Nacional Colombiano. De las hojas de cada planta se obtuvieron aceites esenciales (AE) y extractos etanólicos (EE) por MWHD y percolación, respectivamente. Los AE y EE fueron analizados por GC-MS, TLC y HPLC. Para evaluar la actividad hemolítica (eritrocitos humanos) se siguió el método modificado de Suwalsky [1] (espectrofotometría a 540 nm) y para la actividad citotóxica en linfocitos, se empleó el método de exclusión del colorante azul Tripán (%viabilidad celular). Para determinar las concentraciones letales y hemolíticas al 50% (CL_{50%} y CH_{50%}) se utilizaron diluciones seriadas entre 50 µg/mL - 1000 µg/mL, con sus respectivos controles.

Resultados y Discusión: Los valores obtenidos del efecto hemolítico por planta fueron: *P. marginatum* - CH_{50%}: 872 ± 28 µg/mL (AE) y 810 ± 22 µg/mL (EE); *C. niveus* - CH_{50%}: 878 ± 84 µg/mL (AE), 34 ± 7 % - 1000 µg/mL (EE); *H. suaveolens* - 43 ± 4 % - 1000 µg/mL (AE), CH_{50%}: 690 ± 86 µg/mL (EE). Por otro lado, los valores del efecto citotóxico por planta fueron: *P. marginatum* - CL_{50%}: 78 ± 4 µg/mL (AE) y 469 ± 20 µg/mL (EE); *C. niveus* - CL_{50%}: 74 ± 7 µg/mL (AE), 87 ± 1 % - 1000 µg/mL (EE); *H. suaveolens* - CL_{50%}: 111 ± 7 µg/mL (AE) y 464 ± 40 µg/mL (EE). De los AE y extractos evaluados fueron no hemolíticos EE de *P. marginatum* y AE de *H. suaveolens*. De igual manera, resultaron citotóxicos (> 10 µg/mL < 100 µg/mL) todos los AE evaluados; mientras que, los EE mostraron citotoxicidad moderada (> 100 µg/mL < 1000 µg/mL), excepto el de *C. niveus* (no citotóxico - > 1000 µg/mL). Los resultados particularmente de citotoxicidad sirven como fundamento para explorar el potencial antiproliferativo-antitumoral [2] de estas sustancias (AE y EE).

Conclusiones: En general, los AE mostraron mayor toxicidad que los EE de las plantas evaluadas, lo que podría ser aprovechado para la búsqueda de antitumorales. Por otra parte, estos AE mostraron baja o nula actividad hemolítica, lo que los hace convenientes para aplicaciones cosmética.

Agradecimientos: Los autores agradecen a la Universidad del Norte por apoyo financiero a través de las Áreas Estratégicas "Salud Global" y "Biodiversidad, Servicios Ecosistémicos y Bienestar Humano".

Referencias:

- [1] Suwalsky M, Villena F, Gallardo MJ. (2015). *Biochimica et Biophysica Acta*, **1848**, 76-82.
[2] Tauchen J. et al. (2015). *Industrial Crops and Products*, **74**, 671-679.

ACTIVIDAD ANTI-INFLAMATORIA DE 20 ESPECIES DE PLANTAS MEDICINALES USADAS EN LA COSTA CARIBE COLOMBIANA

Deimer Torrado¹, Jenny Castro¹, Yina Pájaro², Fredyc Díaz³, Luis Franco^{1*}

¹Grupo Evaluación Biológica de Sustancias Promisorias – Universidad de Cartagena

²Departamento de Farmacia. Facultad de Química y Farmacia - Universidad del Atlántico

³Laboratorio de Investigaciones Fitoquímicas y Farmacológicas – Universidad de Cartagena

Institución: Universidad de Cartagena, Cartagena, Colombia.

Dirección: Grupo Evaluación Biológica de Sustancias Promisorias, Facultad de Ciencias Farmacéuticas, Universidad de Cartagena, Cartagena 130015, Colombia.

*e-mail: lfrancoo@unicartagena.edu.co

Introducción: El proceso inflamatorio es el resultado de un conjunto de respuestas desencadenadas por el sistema inmune, con el fin de defender al organismo frente a agentes extraños. Sin embargo, la prolongación de este proceso a un estado crónico de inflamación repercute negativamente en la salud de las personas y en algunos casos resulta en la aparición de otro tipo de enfermedades. El arsenal terapéutico con el que se cuenta actualmente para tratar los procesos inflamatorios se ve limitado por su poca eficacia y sus múltiples efectos adversos. Los productos naturales han sido una fuente reveladora de nuevas moléculas en el descubrimiento moderno de fármacos y hoy en día siguen siendo una de las alternativas terapéuticas más exploradas. En la búsqueda de especies vegetales promisorias para el tratamiento de cuadros clínicos que cursan con inflamación y de aprovechar la riqueza etnobotánica de la Costa Caribe Colombiana, en este trabajo se evaluó el potencial antiinflamatorio de 20 extractos etanólicos totales de especies vegetales de la Costa Caribe Colombiana.

Materiales y Métodos: Para cada especie se obtuvo un extracto total etanólico por maceración a los cuales se les determinó cualitativamente la presencia de diversos metabolitos. El potencial antiinflamatorio de los 20 extractos se evaluó determinando su actividad sobre la liberación del mediador NO• en la línea celular de macrófagos RAW 264.7, el cual se cuantificó indirectamente a través de la valoración de nitritos, utilizando la reacción de Griess. Adicionalmente, se evaluó la actividad captadora de NO•, utilizando como donador de este mediador nitroprusiato de sodio. Las muestras fueron evaluadas a concentraciones no tóxicas, las cuales fueron establecidas mediante la determinación del efecto citotóxico de los extractos sobre la línea celular utilizando el ensayo colorimétrico de MTT.

Resultados y Discusión: Los resultados muestran extractos con diversos niveles de actividad inhibitoria de la producción de NO•: Cuatro (4) extractos con potente actividad (70-100%), cinco (5) con moderada actividad (40-70%) y cinco (5) con leve actividad (20-40%). Las especies con potente actividad, fueron *Trichilia hirta* L. (IC₅₀ = 4,59), *Bursera simaruba* L. (IC₅₀ = 13,45), *Mammea americana* L. (IC₅₀ = 11,16) y *Eryngium foetidum* L. (IC₅₀ = 20,57). Es importante resaltar que a las concentraciones en las que estas especies fueron evaluadas, no se observaron efectos tóxicos sobre las células, ni efectos captadores significativos del radical NO•, que puedan inducir falsos positivos.

Conclusiones: Se identificaron especies vegetales de la Costa Caribe Colombiana con promisorio perfil anti-inflamatorio, destacandose las especies *Trichilia hirta* L., *Bursera simaruba* L., *Mammea americana* L. y *Eryngium foetidum* L., las cuales deben continuar siendo exploradas ya que podrían convertirse en punto de partida para la obtención de nuevos agentes anti-inflamatorios.

PHYTOCHEMICAL STUDY OF *CROTON LINEARIS* JACQ. LEAVES.

Jesús García Díaz¹, Julio César Escalona-Arranz¹, Mario Geraldo do Carvalho², Jorge de la Vega³,
Julio Rojas Vargas⁴, Roberto Machado García⁴.

¹ Departamento de Farmacia, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad de Oriente, Avenida Patricio Lumumba s/n, Santiago de Cuba, Cuba. E-mail: jgadi@cnt.uo.edu.cu, jcea@cnt.uo.edu.cu

² Departamento de Química, Instituto de Ciencias Exactas, Universidade Federal Rural de Rio, BR 465, Km 07, 23890-000-Seropédica-RJ, Brasil. E-mail: mgeraldo@ufrj.br

³ Centro de Toxicología y Biomedicina, Universidad de Ciencias Médicas; Autopista Nacional Km 1 1/2, Santiago de Cuba, Cuba. E-mail: robertomg@cnt.uo.edu.cu

⁴ Departamento de Química, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad de Oriente, Avenida Patricio Lumumba s/n, Santiago de Cuba, Cuba.
e-mail: jarojas@cnt.uo.edu.cu

Introduction: Leaves from *Croton linearis* Jacq are usually used by Cuban population to treat the fever, but there is almost no information about this plant; that's why in the present work we accomplish a phytochemical study of *Croton linearis* Jacq. leaves.

Materials and Methods: By hydrodistillation-cohabation method, the essential oils were extracted to be characterized by Gas Chromatography Mass Spectrometry. The non volatile compounds were separated by Thin Layer Chromatography and Colum Chromatography. The isolated compounds were characterized by Nuclear Magnetic Resonance 1D (¹H and ¹³C NMR), 2D (¹H-H COSY, HMQC and HMBC); UV-visible spectroscopy and Mass Spectrometry.

Results and Discussion: Essential oil extraction yield 1,6% being identified 82 compounds with Guaiol (7.93%), Eudesma-4(15),7-dien-1 β -ol (4.94%), Guaia-3,10(14)-dien-11-ol (4.52%), Selin-4(15),7(11)-diene (4.19%) y el β -elemene (4.13%) as the main constituents. Additionally, seven metabolites were identified as 5-hydroxy-3,7,4'-trimethoxyflavone, tetracosane, hexacosan-1-ol, 2-methyl-2-docosanol, as well as the acids oleic, stearic and the 5,8-dien-tetradecanoic.

Conclusions: We report in total 89 new compounds for this plant, giving it a great pharmacological potentiality.

**ANTINOCICEPCIÓN PRODUCIDA POR EL ACEITE ESENCIAL DE
Laurus nobilis Linn. ENSAYO EN RATAS MEDIANTE EL USO DEL
ENSAYO DEL REFLEJO C Y WIND-UP**

Claudio Laurido^{1*}, Carlos Calvo², Gonzalo Bustos¹, José L. Martínez³

¹Facultad de Química y Biología, Universidad de Santiago de Chile

²Facultad de Psicología, Universidad Diego Portales, Santiago, Chile

³Vicerrectoría de Investigación, Desarrollo e Innovación, Universidad de Santiago de Chile

Responsable de la Investigación: Claudio Laurido; claudio.laurido@usach.cl

El dolor permanece como un problema clínico para una proporción significativa de pacientes a nivel mundial. De hecho, a pesar del amplio espectro aparente de estrategias terapéuticas actuales, muchas formas de dolor, especialmente aquellas crónicas, resultan intratables o de muy difícil tratamiento. Esto debido al conocimiento incompleto que tenemos respecto a los sustratos neuronales y gliales y los cambios del sistema nociceptivo en respuesta a episodios de dolor. Por otro lado, es conocido que las plantas constituyen un laboratorio natural de productos con actividad biológica, especialmente acciones terapéuticas. De ahí que el cultivo y uso de plantas medicinales esté difundido a nivel mundial. Con el propósito de contribuir al estudio de plantas medicinales, hemos seleccionado al Laurel (*Laurus nobilis* Linn), quien ha mostrado una acción antinociceptiva en la rata. Se utilizaron ratas Sprague-Dowley normales de un peso entre 250-350 gramos. Los animales fueron obtenidos del Bioterio de la Facultad de Medicina de la Universidad de Chile y se mantuvieron bajo un ciclo de luz-oscuridad de 12/12 horas, con alimentación y agua *ad-libitum*. Todos los experimentos se realizaron de acuerdo con las recomendaciones éticas de la Asociación Internacional del Estudio del Dolor y el Comité de Bioética de la Universidad de Santiago de Chile. Utilizamos el aceite esencial de *Laurus nobilis* Linn extraído mediante hidrodestilación a partir de hojas de Laurel, y lo sometimos al reflejo C y wind-up espinales. El aceite esencial fue disuelto con Tween 80 al 5 % v/v y aplicado en la rata por vía intraperitoneal. Resultados muestran que a concentraciones grandes de aceite esencial (250 µL de solución), ambos, el reflejo C y el wind-up son deprimidos, especialmente el wind-up, el cual es abolido completamente, indicando un claro efecto analgésico. Al aplicar una concentración menor de aceite esencial (50 µL de solución) se produce también una baja en el reflejo C (7.9% con respecto al control) y el wind-up en un 75% con respecto al control. Es interesante notar que existe además un efecto de naloxona (0.4 mg, i.p.) que tiende a revertir los efectos analgésicos del aceite esencial tanto en el reflejo C como en el wind-up. Esto estaría indicando un posible efecto a nivel de receptores opiáceos, resultado descrito por primera vez. Podemos concluir que el aceite esencial de *Laurus nobilis* Linn presenta una actividad analgésica importante, restando estudiar si también se podría trasladar este efecto a la Clínica.

Financiado por DICYT 021343LF

ESTUDIO DEL PANORAMA SOCIAL Y CIENTIFICO DE LAS PLANTAS MEDICINALES EN CHILE

Carlos Calvo¹, Claudio Laurido², Carlos Valdés, Camila Sotomayor¹ y José L. Martínez³

¹Facultad de Psicología, Universidad Diego Portales

²Facultad de Química y Biología, Universidad de Santiago de Chile

³Vicerrectoría de Investigación, Desarrollo e Innovación, Universidad de Santiago de Chile

e-mail: joseluis.martinez@usach.cl

La situación de las plantas medicinales en Chile es ambivalente. Si bien la legislación chilena reconoce el uso terapéutico de los fitofármacos y medicamentos herbarios tradicionales, al darle validez legal a estas formas de curación, no existen estudios que den cuenta de modo claro qué, cómo y cuántas plantas medicinales usa la población chilena. Siguiendo la contraposición, si bien el reconocimiento legal permite que 103 especies vegetales sean recomendadas en los servicios de salud, este uso no es parte de las estadísticas gubernamentales y ni en tipo ni en magnitud, por tanto, no existe información para la toma de decisiones al respecto. Lo que es más, en la Estrategia Nacional de Salud para la década 2011 - 2020 sólo se considera una vez el tema de la automedicación y el conocimiento tradicional sólo es considerado en relación a los pueblos originarios y en cuanto al reconocimiento de formas distintas a la medicina convencional, por tanto, trabaja de espaldas al avance científico de las formas de acción de algunas especies usadas por la medicina tradicional. Esta ambivalencia contrasta con una serie de indicadores claros que permiten inferir que el consumo de plantas medicinales va en aumento y que esto va relacionado a deficiencias estructurales de los sistemas de salud y por un redescubrimiento de algunas formas de conocimiento ancestral por parte de la población contemporánea, tal como lo indica la literatura internacional. Entre estos indicadores, se ha registrado en los últimos 15 años un crecimiento sostenido de las herbodietéticas y farmacias que comercian a estos productos. Al mismo tiempo, la industria envasadora de té ha mejorado la diversidad y la presentación de sus productos para infusión y en esta misma línea, las estadísticas presentan a Chile como el principal consumidor de *Camellia sinensis* de América Latina. Esto va a aparejado por una creciente investigación sobre las propiedades medicinales sobre plantas nativas y producción académica nacional tanto en fitoquímica como en etnobotánica. En conclusión, se observa un descalce entre la producción científica nacional del conocimiento de este tipo de medicinas en la política pública, situación que debe remediarse estableciendo una mayor prioridad, a nivel gubernamental, al estudio y aplicación de plantas medicinales en la sociedad Chilena, además de incorporar el fruto de la reflexión de varios académicos sobre los posibles desarrollos de esta actividad investigativa.

Agradecimientos: A la Universidad Diego Portales y a la Universidad de Santiago de Chile.

ACTIVIDAD ANTIMALÁRICA DE *Aspidosperma camporum* (Müll. Arg.)

¹Lastenia Ruiz, ¹Wilfredo Ruiz, ¹Leonor Arévalo, ¹Jean Pierre López, ¹Wellington J. Arce, ²Matias Reina.

¹Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Laboratorio de Investigación de Productos Naturales Antiparasitarios de la Amazonía (CIRNA-LIPNAA), Iquitos.

²Instituto de Productos Naturales y Agrobiología de Canarias (IPNA- CSIC), La Laguna, Tenerife-España.

e-mail: lasteniaruizm@gmail.com

El género *Aspidosperma* (Apocynaceae), constituye una de los géneros de plantas con flor más importantes por su diversidad, distribución y utilidad. Estas especies se caracterizan por ser bioproductores de alcaloides indólicos, bisindólicos y oxiindólicos, presentan variada estructura química y diversidad biológica importante, estudios etnofarmacológicos reportan su uso tradicional como antiparasitarios, anticancerígenos, diuréticos, antibacterianos y para el tratamiento de enfermedades cardiovasculares.

De *Aspidosperma Camporum* mediante técnicas cromatográficas se ha aislado los alcaloides indólicos: Flenderina, Aspidolimina, 10-hidroxitubotaiwina, Aspidospermina y 10 - metoxidesacetilakuammilina, la estructura química se determinó por interpretación de sus datos espectroscópicos (RMN ¹H, ¹³C) experimentos mono y bidimensionales COSY, NOESY, HSQC y HMBC) y espectrometría de masas (e/m) de alta y baja resolución.

Los ensayos de actividad biológica se realizó frente a la cepa de *Plasmodium falciparum* FCR3, (cloroquina resistente), como droga de referencia se utilizó sulfato de quinina, el alcaloide aspidolimina fue el que presentó mayor actividad antimalárica IC₅₀ = 1,71 µg/ml ±0,19).

EVALUACIÓN FITOQUÍMICA DE ESPECIES VEGETALES DE LA FAMILIA *Rubiaceae*

¹Leonor Arévalo E, ¹Lastenia. Ruiz M., ¹Adriana Medrano G, ¹Lucy Shahuano M, ¹Maythe Gómez F.

¹Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Laboratorio de Investigación de Productos Naturales Antiparasitarios de la Amazonía- (CIRNA - LIPNAA), Iquitos, Perú.
e-mail: lasteniaruizm@gmail.com

La familia Rubiaceae en el Perú está representada por 102 géneros y 740 especies, la mayoría árboles y arbustos. Existen 96 endemismos en 33 géneros, siendo el género *Psychotria* el que tiene mayor número de especie y el género, *Stilnophyllum* es endémico del Perú.

Las especies de la familia Rubiaceae, se caracterizan por tener un gran potencial etnofarmacológico, se utiliza para el tratamiento de diferentes enfermedades como: Malaria, asma, ictericia, males del riñón, corazón, como antiséptico, febrífugo, y también algunas especies se les atribuye propiedades bactericidas.

El objetivo de esta investigación fue realizar la evaluación Fitoquímica de seis (06) especies: *Psychotria viridis*, *Psychotria poeppigiana*, *Faramea capillipes*, *Calycophyllum spruceanum*, *Amaioua guianensis* y *Landenbergia* amazónica, con el fin de identificar cualitativamente los metabolitos secundarios presentes. A partir de 200 g. de las especies vegetales secas y molidas se prepararon los extractos etanólicos

El tamizaje fitoquímico, de los extractos etanólicos, se realizaron mediante diferentes reacciones de coloración y precipitación, para determinar la presencia o no de los metabolitos de interés de acuerdo a la metodología descrita en la bibliografía.

Los resultados del tamizaje fitoquímico, nos indican la presencia de lactonas, taninos, saponinas, flavonoides, esteroides y alcaloides.

EVALUACIÓN DE PARÁMETROS INFLAMATORIOS DE EXTRACTOS FOLIARES OBTENIDOS DE DOS GENOTIPOS DE MURTILLA (*Ugni Molinae* TURCZ.) EN FIBROBLASTOS CARDIACOS.

Figueroa Diana¹, Díaz Hugo², Peña Marcelo¹, Arancibia Jorge¹, Delporte Carla¹, García Lorena².

¹Laboratorio de Productos Naturales. Departamento Química Farmacológica y Toxicológica, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas, Universidad de Chile

²Centro Avanzado para el Estudio de Enfermedades Crónicas (ACCDiS), Departamento de Bioquímica y Biología Molecular, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas, Universidad de Chile
e-mail: logarcia@ciq.uchile.cl

Antecedentes: Las enfermedades inflamatorias crónicas, como hipertensión, insuficiencia cardíaca y aterosclerosis se caracterizan por una desregulación del proceso inflamatorio, el que se perpetúa por sobreproducción de mediadores proinflamatorios como TNF- α , IL-1 β , IL-6 y prostaglandinas y activación del factor transcripcional NF- κ B, entre otros.

Los fibroblastos cardíacos son un tipo celular crucial en la mantención estructural y funcional del tejido cardíaco. Actúan como "células centinelas" censando el ambiente proinflamatorio, y son los responsables de producir matriz extracelular (MEC) para reparar el daño tisular después de una injuria al corazón. El rol de los fibroblastos cardíacos se ha estudiado en sepsis y su estudio es relevante patologías asociadas a fibrosis e inflamación.

Ugni molinae Turcz., myrtaceae, es un arbusto nativo del centro y sur de Chile y de zonas aledañas de Argentina. Sus hojas se han utilizado en la medicina tradicional como antiinflamatorio y analgésico de las vías urinarias. Sus extractos foliares tiene efectos farmacológicos comprobados, tales como actividad analgésica y antiinflamatoria *in vivo*, capacidad antioxidante y actividad antibacteriana sobre microorganismos de interés clínico, entre otros. Estas propiedades son atribuidas a la presencia de triterpenos pentacíclicos y compuestos fenólicos. La gran variedad genotípica que caracteriza a esta especie es responsable de los diferentes perfiles en cuanto a composición química de los extractos foliares de murtilla.

Objetivo: Evaluar el efecto de extractos de hoja de dos genotipos distintos de murtilla, EET22-1 (extracto etanólico) y EAE23-2 (en acetato de etilo), sobre la viabilidad celular, y activación de NF κ B (fosforilación de la subunidad p65), y sobre los niveles proteicos de interleuquina-1 β (IL-1 β).

Metodología: Los extractos EET 22-1 y EAE23-2 se prepararon a partir de hojas secas y molidas de dos genotipos elegidos por su mayor capacidad antiinflamatoria *in vivo* y su capacidad antioxidante, por extracciones seriadas con solventes. El cultivo de fibroblastos de corazón de rata se preparó a partir de corazón de rata neonata, y mantenido en medio DMEM/F-12 con 10% suero fetal bovino. Las células se estimularon con lipopolisacárido de *E. coli* (LPS) 1 μ g/mL por 24 hrs en ausencia y presencia de extracto (0,1-1-10 y 100 μ g/mL). Se ensayó viabilidad celular por bromuro de 3-(4,5-dimetiltiazol-2-ilo)-2,5-difeniltetrazol (MTT), niveles proteicos de IL-1 β y fosforilación de p65 por Western blot. Estadística: ANOVA de una vía, post test de Tukey, $p < 0,05$.

Resultados: Ambos extractos no produjeron muerte celular hasta los 10 μ g/mL, sin embargo EAE 23-2 disminuyó significativamente la viabilidad al 20% a los 100 μ g/mL, y EET 22-1 la disminuyó al 36% a los 500 μ g/mL, en relación al control sin extracto. No se observaron diferencias significativas con pre y post tratamiento de los respectivos extractos a 10 μ g/mL en los niveles de fosforilación de p65 y de IL-1 β , comparados con el control de inflamación (LPS 1 μ g/mL).

Conclusiones: EET22-1 resultó más tóxico que el EAE23-2, esta variación probablemente se deba al diferente perfil químico de ambos, ya que el extracto en acetato de etilo tiene mayor concentración de triterpenoides, en cuanto a que se ha reportado toxicidad celular por ácido ursólico. Los extractos estudiados no revirtieron ni previnieron la respuesta inflamatoria inducida por LPS. Este estudio se está complementando con la evaluación de actividad óxido nítrico sintasa medida por producción indirecta de nitrito y evaluación de niveles de ciclooxigenasa-2 (COX-2).

Financiamiento: Fondecyt 1130155 (CDP, LG); Fondap 15130011 (LG)

ESTUDIO 3D-QSAR DE UNA SERIE DE DERIVADOS QUINOIDALES SOBRE LA LÍNEA DE CÁNCER COLORRECTAL HT-29

3D-QSAR study of a quinone derivatives set on the colorectal cancer cell line HT-29

Barrios Luis^{1,3}, Acuña Julio¹, Gaitan Ricardo², Vivas Ricardo³, Franco Luis^{1*}.

¹Grupo Evaluación Biológica de Sustancias promisorias. Universidad de Cartagena. Colombia.

²Grupo Productos Naturales. Universidad de Cartagena. Colombia.

³Grupo de Química Teórica y Computacional. Universidad de Cartagena. Colombia.
Universidad de Cartagena, Cartagena. Colombia.

Dirección: Grupo Evaluación Biológica de Sustancias Promisorias, Facultad de Ciencias Farmacéuticas,
Universidad de Cartagena, Cartagena 130015, Colombia.

*e-mail: lfrancoo@unicartagena.edu.co

Introducción: En la incesante búsqueda de alternativas para hacer frente a la diversidad de tumores que afectan a la humanidad, las estructuras quinoidales de origen natural o sintético representan una importante fuente de compuestos con un amplio espectro de actividades biológicas. En la quimioterapia actual se destacan derivados quinoidales como daunorubicina, doxorubicina y mitomicina, utilizados comúnmente para el tratamiento de algunos tipos de cáncer. La investigación de nuevas series de derivados quinoidales acompañadas de la evaluación de su actividad biológica permite un acercamiento al hallazgo de moléculas promisorias para el tratamiento de este tipo de patologías. En trabajos previos realizados por nuestro grupo de investigación se aislaron e identificaron de la corteza interna de varias especies del género *Tabebuia*, una serie de naftoquinonas con actividad biológica. Sin embargo, el rendimiento de aislamiento de estos compuestos fue muy bajo. En este trabajo se realizó un estudio 3D-QSAR de una serie de derivados quinoidales (DQ) análogos de las naftoquinonas aisladas del género *Tabebuia*, correlacionando su estructura química con la actividad citotóxica frente a la línea de cancer colorectal HT-29.

Materiales y Métodos: 38 derivados quinoidales sintéticos análogos a los reportados en el género *Tabebuia*, fueron evaluados en cuanto a su actividad citotóxica *in vitro* sobre la línea celular de cáncer colorectal HT-29 (ATCC®-HTB-38™), las células fueron mantenidas en medio McCoy's 5A, suplementado con SFB 10%, a 37°C y 5% CO₂. Los porcentajes de viabilidad fueron determinados utilizando el método de reducción de MTT y la CL₅₀ de los compuestos promisorios fue establecida mediante regresión no lineal. Se realizó un estudio de relación cuantitativa estructura actividad utilizando un modelo 3D-QSAR (CoMFA) con 19 moléculas que mostraron actividad promisoriosa (CL₅₀ HT-29 < 100 µM), las cuales fueron representativas de todo el rango de actividad y que cumplieron los criterios de inclusión al modelo, utilizando el paquete SYBYL-X 2.0 previa digitalización y optimización con un método Hartree Fock utilizando el programa GaussView 5.0.

Resultados y Discusión: Se obtuvo un modelo CoMFA robusto y con buena predictibilidad ($r^2_{cv}=0.54$, $r^2=0.974$, SE=0.082). La CL₅₀ de los derivados quinoidales sobre la línea HT-29 muestra una fuerte correlación con los campos estéricos y electrostáticos de la estructura 3D de las moléculas, resultando en una confiable predicción de la actividad citotóxica de la serie de compuestos.

Conclusiones: La identificación de los patrones estructurales y espaciales asociados con la actividad citotóxica de nuestros derivados quinoidales sobre la línea de cancer colorectal HT-29 constituye un importante punto de partida para la síntesis de nuevos y más potentes análogos citotóxicos más activos y selectivos para el tratamiento de este tipo de cáncer.

PROPOSAL TO SELECT ESSENTIAL OILS FROM PLANTS GROWN IN COLOMBIA FOR RESEARCH BASED ON THEIR CYTOTOXICITY

Sindi Alejandra Velandia^{1,2}, María Camila Flechas^{1,2}, Elena Stashenko³, Raquel E Ocazonez^{1,2*}

Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia, ¹Centro de Investigaciones en Enfermedades Tropicales (CINTROP), ²Grupo de Investigación en Enfermedades Infecciosas y Metabólicas, ³Centro de Investigación en Biomoléculas (CIBIMOL), ³Centro Nacional de Investigaciones para la Agroindustrialización de Especies Vegetales Aromáticas Medicinales Tropicales (CENIVAM).

*UIS, Parque Tecnológico Guatiguará, CINTROP, Av Los Bambues, Km 2 Autopista, Piedecuesta. Colombia.
e-mail: relocaz@uis.edu.co

Background: To know the tendency of products derived from plants to produce toxicity in humans is part of the research process focused on discovering natural medicines. Animal-based test methods can be relatively expensive, low-throughput and associated with suffering by the animal, and differences in animal species may difficult to infer human health effects. Methods based on living cells are recommended. Aim: to estimate the toxicity likelihood of essential oils (EO) from plants grown in Colombia using a cell-based assay. Methods: EO from different plants species (n = 19) were included. The MTT assay was used in seven cell lines of human and animal of five normal or cancerous organs treated before and after cell proliferation. Samples were grouped by both type of dose-response curve and range of cytotoxic concentration 50 (CC₅₀). Hierarchical clustering of compound activity pattern in each cell line was performed using the CC₅₀ values, and the value of ΣiWH (sum of individuals weighted hierarchy) was used as the similarity metric. The greater the value of ΣiWH the lesser the tendency to toxicity.

Results: EO showing CC₅₀ > 200 µg/mL in seven of eight experimental conditions presented ΣiWH value > 6.0, and they were grouped at the top suggesting lower tendency to toxicity. The top five EO in descending order were (ΣiWH in parentheses): *Piper cf. subflavum* (7.8) > *Lippia alba* (7.7) > *Hyptis dilatata* (6.4) > *Piper holtonii* (6.2) > *Cymbopogon nardus* (6.1). EO showing CC₅₀ < 100 µg/mL in four or more experimental conditions presented ΣiWH value < 4.0 suggesting higher tendency to toxicity. The five latest in ascending order were: *Tagetes caracasana* (2.9) > *Lantana colombiana* (3.2) > *Baccharis decussata* (3.3) > *Ageratina popayanensis* (3.5). Three EO presented relevant anti-proliferative activity (CC₅₀ < 100 µg/mL) on cervical carcinoma cell: *Tagetes caracasana* > *Latana camara* > *Hyptis brachiata*.

Conclusion: The methodology allows to identify EO with lower and higher tendencies to toxicity. Data generated in this study may be valuable for predicting in vivo toxicity and to prioritize samples for further studies focused on discovering natural medicines.

This work was supported by the Patrimonio Autónomo Fondo Nacional de Financiamiento para la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, Francisco José de Caldas, grant # RC-0572-2012. The plant material is supplied by the Colombian State, through a contract signed between the Ministry of the Environment and Sustainable Development and the temporary union BioRed-CO-CENIVAM (contract # 01, 03 June, 2014).

HYPOGLYCEMIC EFFECT OF *Berberis microphylla* IN L6 CELLS

Furrianca, María Cristina^{1, 2,3*}, Barrientos, Leticia³, Alvear, Marysol⁴, Fajardo, Víctor⁵,
Salazar, Luis A³

¹Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Magallanes, Avenida Bulnes 01855, Punta Arenas.

²Programa de Doctorado en Ciencias mención Biología Celular y Molecular Aplicada, Universidad de La Frontera, Avenida Francisco Salazar 01145, Temuco. ³Centro de Biología Molecular y Farmacogenética, BIOREN-UFRO. Avenida Francisco Salazar 01145, Temuco. ⁴Departamento de Ciencias Químicas y Recursos Naturales, BIOREN-UFRO. Avenida Francisco Salazar 01145, Temuco. ⁵Departamento de Ciencias, Universidad de Magallanes, Avenida Bulnes 01855, Punta Arenas.

*e-mail: maria.furrianca@umag.cl

Diabetes is a group of metabolic diseases characterized by hyperglycemia resulting from defects in insulin secretion, insulin action, or both. With the rapid economic growth and changes of lifestyle in the past few years, diabetes has become a worldwide epidemic in the general population. Therefore, is necessary to find new low-cost therapeutic alternatives for the treatment of this condition, in which the plants emerge as a great phyto-chemical resource. Thus, the aim of our work was to determine the glucose consumption in L6 cells stimulated by an ethanolic extract of *Berberis microphylla*. Through enzymatic colorimetric assay of glucose oxidase was determined glucose consumption rate in the supernatant of L6 cells stimulated by the root extract of *Berberis microphylla* at different concentrations and were quantified at 24 hours. The results showed significant differences among all the concentrations studied *vs* control (cells without treatment). This increase in the glucose uptake can be produced by the active compounds described for this species, such as Berberine, which is a strong stimulus for the uptake of glucose. On the other hand, although the information is insufficient to consider *Berberis microphylla* as a hypoglycemic agent, due the scarce bibliography at this respect, the relevance of our findings, indicate that extracts of *Berberis microphylla* could be used as a complementary therapy for the treatment of diabetes.

ENCAPSULAMIENTO DE EXTRACTO DE TARA (*CAESALPINIA SPINOSA*) Y PLATA Y FORMULACIÓN DE CREMAS PARA EL TRATAMIENTO DE QUEMADURAS

M. Velásquez¹, C. Roman¹, Y. Flores¹, N. Galindo², U. Tarazona², J. León², N. Rojas³, J. Santiago¹

¹Laboratorio de Investigación y Desarrollo de Química Orgánica - Facultad de Química, Ingeniería Química e Ing. Agroindustrial, ²Laboratorio de Ecología Microbiana - Facultad de Ciencias Biológicas, ³Facultad de Medicina Humana, UNMSM.
e-mail: sumymar3@hotmail.com

Las quemaduras son lesiones hísticas producidas por agentes físicos y químicos. La pérdida de piel provoca la salida de fluidos fisiológicos. Una forma de tratar estas lesiones es empleando apósitos conteniendo sustancias activas como antibióticos, extractos naturales o iones metálicos que ayudan a minimizar las infecciones que puedan producirse durante el proceso de cicatrización. Igualmente, pueden disminuir el dolor, actuar como barrera contra las infecciones, absorber el exudado y promover la cicatrización.

En este trabajo hemos evaluado la actividad cicatrizante de cremas, conteniendo nanopartículas de quitosano, extractos de tara (*Caesalpinia spinosa*) y nanopartículas plata. El quitosano es un biopolímero extraído de los residuos de crustáceos, mientras que la tara es una planta muy utilizada en la medicina tradicional y en la industria de curtiembre. La inclusión de nanopartículas de plata ha sido motivada por su buena actividad antimicrobiana, incluso frente a cepas de bacterias resistentes a antibióticos. La inclusión de nanopartículas en la formulación de cremas se realiza con la intención de tener un sistema de liberación controlada de los principios activos.

Las nanopartículas de quitosano fueron preparadas por entrecruzamiento con tripolifosfato de sodio (TPP), a las cuales se introdujo extractos de tara (*Caesalpinia spinosa*) y nanopartículas de plata. La presencia de nanopartículas de plata al interior de las partículas de quitosano fue evidenciada por la absorción del plasmón superficial característico en el espectro visible. El análisis por SEM muestra que las nanopartículas son de forma amorfa y tamaño en un rango 400 – 450 nm. Las nanopartículas conteniendo plata y/o extracto de tara mostraron buena actividad antimicrobiana frente a cepas ATCC de *S. aureus*, *E. coli*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Bacillus subtilis*.

Estas nanopartículas fueron mezcladas después con ácido esteárico, glicerina, vaselina y trietanolamina, que conforman la crema base. La actividad cicatrizante de las cremas fue similar al de una crema comercial. La razón aparentemente es la baja concentración de los metabolitos de tara en la crema y la fuerte retención de los mismos por la matriz polimérica.

EFFECTO DE DIFERENTES TIEMPOS Y CONCENTRACIONES DEL EXTRACTO ETANÓLICO DE *Annona muricata* SOBRE EL CICLO CELULAR EN *Allium Cepa*.

Maruja Isabel Chávez Aldave, Freddy Rogger Mejía Coico, José Mostacero León, Anthony Jordan De La Cruz castillo.

Escuela de Post grado. Mención Doctorado en Ciencias Ambientales. Universidad Nacional de Trujillo.
Trujillo. Perú.
e-mail: chavezalda@yahoo.com

El uso de plantas medicinales es resultado de la experiencia e íntimo contacto con la naturaleza que el hombre ha acumulado por generaciones, así como de la convivencia entre las culturas de diferentes pueblos. Este saber ha permitido que sobrevivan comunidades que habitan en lugares apartados, donde hay carencias de servicios médicos. En la actualidad existe un interés creciente en la medicina alternativa para la cura de diferentes enfermedades que afectan a los seres humanos; siendo una de las más letales el cáncer; cabe mencionar, que la cobertura de los programas de salud para el tratamiento del cáncer en el Perú es insuficiente, sin embargo se conoce del uso empírico, bajo costo y fácil adquisición de *Annona Muricata* L como medicina alternativa para el tratamiento de cáncer, así mismo al no haber encontrado estudios previos en el Distrito y Provincia de Trujillo, Región La Libertad en los que se haya evaluado el efecto del extracto acuoso de la hoja y brotes tiernos de *Annona muricata* contra el cáncer se tuvo como objetivo determinar el efecto del extracto etanólico de *Annona muricata* "guanábana" a concentraciones de 25 µg/mL, 50 µg/mL y 100 µg/mL y a diferentes tiempos sobre el ciclo celular en meristemos radiculares de *Allium cepa* "cebolla" var. Roja Arequipaña. Para ello, se indujo el crecimiento de raicillas, estableciéndose doce tratamientos T1: 0 µg/mL a 6 horas, T2: 25 µg/mL a 6 horas, T3: 50 µg/mL a 6 horas, T4: 100 µg/mL a 6 horas, T5: 0 µg/mL a 12 horas, T6: 25 µg/mL a 12 horas, T7: 50 µg/mL a 12 horas, T8: 100 µg/mL a 12 horas, T9: 0 µg/mL a 24 horas, T10: 25 µg/mL a 24 horas, T11: 50 µg/mL a 24 horas y finalmente T12: 100 µg/mL a 24 horas. Después de la emergencia y exposición de las raicillas a los tratamientos, se realizó el montaje, coloración y posterior lectura microscópica. Los resultados obtenidos muestran que el extracto etanólico a la concentración de 100 µg/mL y a un tiempo de exposición de 24 horas, correspondiente al T12, ocasiona una disminución del índice mitótico, alcanzando valores de 7,52 % y un aumento en el índice profásico, alcanzando valores de 87,93 %; así como una disminución del índice metafásico (5,98%), anafásico (4,43%) y telofásico (1,33%), esto debido a la presencia de compuestos con capacidad oxidante en el extracto etanólico; lo que supone una futura alternativa de terapia neoplásica.

ELABORACIÓN DE UN EXTRACTO HIDROALCOHÓLICO ESTANDARIZADO Y ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE HOJAS DE *Juglans neotropica* Diels (NOGAL PERUANO)

Paola Hurtado Manrique^{1*}, Bertha Jurado Teixeira¹, Eva Ramos Llica¹, María Calixto Cotos²

¹Instituto de Investigación en Ciencias Farmacéuticas y Recursos Naturales "Juan de Dios Guevara". Facultad de Farmacia y Bioquímica. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

*Jr. Puno 1002. Jardín Botánico. Lima.

² Instituto de Investigación de Ciencias Químicas. Facultad de Química e Ingeniería Química. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
e-mail: phurtado16@hotmail.com

Introducción: *Juglans neotropica* Diels "nogal peruano" es un árbol que crece en ceja de selva, en zonas de bosque húmedo premontano y montano, cuyas hojas poseen propiedades antioxidantes, astringentes, antibacterianas y antisépticas. Los extractos estandarizados de plantas se usan cada vez más para asegurar que cumplen con los estándares de calidad que se necesitan en la industria farmacéutica. Los objetivos fueron desarrollar un extracto hidroalcohólico estandarizado de hojas de *Juglans neotropica* Diels para determinar los parámetros de control de calidad y la determinación de la actividad antioxidante.

Materiales y Métodos: se usaron hojas provenientes del distrito de Huandoval, provincia de Pallasca, Región Ancash. El análisis de estandarización comprendió determinación de humedad, parámetros fisicoquímicos, marcha de solubilidad, tamizaje fitoquímico y cromatografía en capa fina; la actividad antioxidante fue determinada por el ensayo de inhibición de DPPH.

Resultados y Discusión: el porcentaje de humedad de las hojas frescas fue de 44,56%; el extracto seco fue más soluble en solventes polares y clorados; en tamizaje fitoquímico hubo mayor concentración de compuestos fenólicos, se identificaron carbohidratos, azúcares reductores, compuestos fenólicos como flavonoides y taninos, esteroides, triterpenos, saponinas y alcaloides; la cromatografía en capa fina confirmó que hay similar concentración de ácido gálico, ácido tánico y mayor concentración de quercetina; la actividad antioxidante se presentó a 25 y 35 µg/mL respectivamente, con un IC 50 de 12,82 µg/mL. Doroteo y col¹ evaluaron la capacidad antioxidante de seis plantas peruanas, entre ellas la corteza de *Uncaria tomentosa*, que tuvo un IC 50 de 12,05 µg/mL; Solanilla et al evaluaron el potencial antioxidante del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Mollinedia racemosa*, donde el IC 50 fue de 14,59 µg/mL, lo que significa que tienen una actividad antioxidante cercana a las hojas de *Juglans neotropica*. En el estudio de Rahimipannah y col² se usaron las cáscaras de *Juglans regia* para evaluar la capacidad antioxidante, que dio como resultado un IC 50 de 0,18 mg/mL. La diferencia entre este resultado y el obtenido en este estudio se debería a que usaron diferentes órganos de la planta para la determinación de la actividad antioxidante.

Conclusión: el extracto hidroalcohólico estandarizado de hojas de *Juglans neotropica* Diels cumplió con los parámetros de calidad, presentando alta actividad antioxidante.

Referencias:

Doroteo VH, Díaz C, Terry C, Rojas R. Compuestos fenólicos y actividad antioxidante *in vitro* de 6 plantas peruanas. *Rev Soc Quím Perú*. 2013; 79 (1): 13-20.

Rahimipannah M, Harmedi M, Mirzapour M. Antioxidant activity and phenolic contents of Persian walnut (*Juglans regia* L.) green husk extract. *Afr J Food Sci Technol*. 2010; 1(4): 105-111.

DETERMINACIÓN DE ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA EN LA HEPÁTICA *Symphyogyna rubritincta*

Contreras Paulina¹, Avello Marcia¹, Pérez Claudia²,

¹Facultad de Farmacia, Universidad de Concepción, Chile

²Facultad de Cs. Naturales y Oceanográficas, Universidad de Concepción, Chile.

e-mail: paucontrerasm@hotmail.com

Las briófitas son una división del reino vegetal a la cual, por vivir en ambientes extremos, se le atribuyen mecanismos de defensas antimicrobianos y antioxidantes¹. Éstas corresponden a un grupo de plantas simples escasamente estudiado, sin embargo, presentan una gran cantidad de metabolitos secundarios de interés para las distintas industrias como por ejemplo, farmacéutica, agrícola, forestal, veterinaria, cosmética, entre otras^{1,2}.

En este trabajo se determinó la actividad antimicrobiana de los extractos de distinta polaridad de la hepática *Symphyogyna rubritincta* sobre cultivos *in-vitro* de bacterias patógenas humanas, como *Staphylococcus aureus*, y hongos patógenos de vegetales como *Fusarium oxysporum*, *Fusarium avenaceum* y *Penicillium digitatum*.

La hepática fue recolectada en una región del centro-sur de Chile y posteriormente llevada al laboratorio donde se le hizo análisis de pureza, cribaje fitoquímico y extracción a través de Soxhlet. El extracto obtenido fue separado a través de una columna con sílica-gel, y las distintas fracciones resultantes fueron evaluadas *in-vitro* para seleccionar las más activas.

En el ensayo de actividad microbiológica se observó un halo de inhibición sobre *F. oxysporum*, *F. avenaceum*, *P. digitatum* y *S. aureus*, con las fracciones de hexano, acetato de etilo y metanol. Los extractos y fracciones más activas fueron analizados en cromatografía de gas acoplado a espectrómetro de masa (CG-EM), donde se identificó algunos de los compuestos que correspondieron a 3,4-dihidro-3,3,6,8-tetrametil-1 (2H)-naftalenona, 2,4,4-trimetil-3-(3-oxobutil) ciclohex-2-enona, benzoato de bencilo e isopropil miristato. Otro grupo grande de compuestos identificados correspondieron a terpenos, los cuales tienen reconocidos antecedentes de actividad antimicrobiana³.

De esta forma podemos concluir que los extractos de *S. rubritincta* poseen actividad antimicrobiana sobre *F. oxysporum*, *F. avenaceum*, *P. digitatum* y *S. aureus*. La hepática *S. rubritincta* es una especie con un amplio campo para investigación debido al desconocimiento existente sobre su composición química y respectiva actividad biológica; sin embargo, el bajo rendimiento de su extracto limita su proyección como especie apta para aplicaciones de tipo comercial en forma de extracto natural.

Agradecimientos: Las autoras agradecen el financiamiento del proyecto Innova Bío-Bío 13.1267-EM.TES. Estos resultados son parte de la tesis de pre-grado para optar al título de Químico-Farmacéutico "Evaluación de actividad biológica en hepáticas" de Paulina Contreras Machuca.

Referencias:

1. Dey, A. & Nath De, J. 2011. Antifungal Bryophytes: A Possible Role Against Human Pathogens and in Plant Protection. Research Journal of Botany. 6: 129-140.
2. Glime, J. 2007. Economic and Ethnic Uses of Bryophytes. En: Flora of North America Editorial Committee. (eds.), Flora of North America North of Mexico. 27:14-41. Oxford University Press, New York.
3. Asakawa, Y. 2007. Biologically active compounds from bryophytes. Pure and Applied Chemistry. 79 (4): 557-580.

EVALUACIÓN *IN VIVO* DE LA ACTIVIDAD INSECTICIDA Y LA TOXICIDAD DE DERIVADOS DEL EUGENOL EN LARVAS DE *SPODOPTERA FRUGIPERDA*

Sanabria Pedro,¹ Saavedra Laura,¹ Merchan Diego,² Vargas Leonor^{*1} y Kouznetsov Vladimir^{*2}

¹Grupo de Investigaciones Ambientales para el Desarrollo Sostenible, Universidad Santo Tomás, Bucaramanga, Colombia. e-mail: leyavar@gmail.com

²Laboratorio de Química Orgánica y Biomolecular, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia. e-mail: vkuznechnik@gmail.com

Introducción: La necesidad de desarrollar nuevos tipos de alternativas ambientalmente plausibles para el control de insectos plaga. Ha recapturado el interés en diversos compuestos derivados de las plantas, como el Eugenol, que ha sido investigado por su actividad insecticida y utilizado en el control de diversos insectos plaga y es de gran interés a nivel mundial como insecticida y regulador del crecimiento. En esta investigación se determinó la actividad insecticida, y antialimentaria de quince análogos del eugenol sobre larvas de *S. frugiperda*, insecto de importancia económica en Colombia, y en el mundo, por su actividad polífaga, donde afecta hasta 80 diferentes cultivos; también se evaluó la inhibición de la acetilcolinesterasa como posible mecanismo de acción y la toxicidad de los mismos en *Artemia salina*.

Materiales y Métodos: La actividad insecticida se estudió sobre larvas de *S. frugiperda* (peso promedio: 50±5 mg) por el método de aplicación tópica, el bioensayo de actividad antialimentaria por disco de maíz, el ensayo de inhibición de la acetilcolinesterasa se realizó sobre la enzima de *Electrophorus electricus* según el método de Ellman, y la toxicidad del eugenol y sus derivados semi-sintéticos se evaluó sobre *A. salina* según el protocolo establecido por la OMS.

Resultados y Discusión: La inhibición de AChE obtenida de los compuestos eugenólicos en estudio fueron en su mayoría valores de IC₅₀<50 µg/mL; los derivados 3, 5, 12 y 13 presentaron valores de IC₅₀ inferiores al eugenol 1 con IC₅₀=29,52 µg/mL, indicando una importante actividad inhibitoria. Las moléculas de 1, 3, 7, 8 y 10 presentaron propiedades insecticidas sobresalientes, con toxicidad aguda efectiva en concentraciones <500 µg/larva frente a *S. frugiperda*. Los valores de Concentración Efectiva Media-CE₅₀ revelaron que los compuestos 1, 3, 5, 8, 10 y 14 tuvieron una importante actividad antialimentaria sobre larvas de *S. frugiperda*, en concentraciones <350 µg/mL (Figura 1). El ensayo de toxicidad sobre *A. salina* presentó baja sensibilidad a las especies químicas probadas, después de 24 horas de exposición al compuesto, ya que los valores de toxicidad aguda en la mitad de la población estuvieron en concentraciones de CL₅₀>1000 µg/mL.

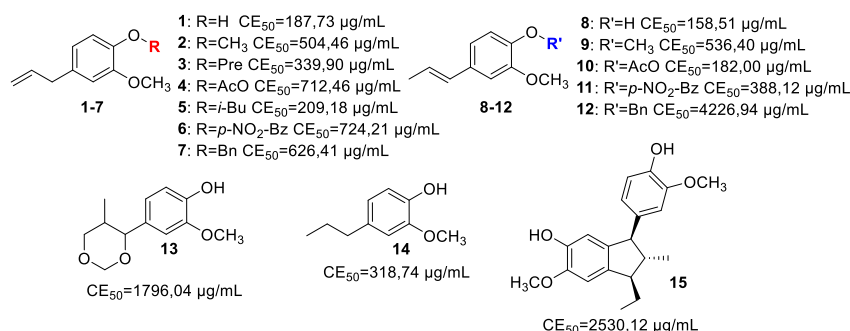


Figura 1. Actividad antialimentaria del eugenol y sus derivados semi-sintéticos sobre larvas de *S. frugiperda*.

Conclusiones: Esta investigación comprobó el potencial antialimentario, insecticida, la actividad acetilcolinesterásica y toxicológica de 15 análogos semi-sintéticos del eugenol exhibiendo una nueva opción en insecticidas y antialimentarios inspirados en moléculas de origen natural, biodegradables y menos tóxicos.

Agradecimientos: L.S. y P.S. agradecen a COLCIENCIAS por la beca de Jóvenes Investigadores. Este trabajo fue financiado por la Universidad Santo Tomás y el proyecto Bio-Red-Co-CENIVAM (No. RC-0572-2012).

**EVALUACIÓN TÓXICA Y GENOTÓXICA DEL EXTRACTO HIDROALCOHÓLICO DE
Cheilanthes pruinata "CUTI CUTI MACHO"**

Rosa Gonzales¹, Domingo Iparraguirre², Elida Carrillo³, Gabriel Serrano², Joselyn Seminario²

¹ Laboratorio de Genética, Facultad de Ciencias Biológicas, UNMSM

² Laboratorio de Anatomía y Farmacognosia Vegetal, Facultad de Ciencias Biológicas, UNMSM

³ Museo de Historia Natural, UNMSM

Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Ciudad Universitaria, Av. Venezuela s/n Cdra. 34 Cercado de Lima, Lima-Perú

e-mail: rgonzalesg@unmsm.edu.pe

Las plantas medicinales son empleadas por diferentes pobladores sin distinción de su nivel socioeconómico en los diversos lugares de la costa, sierra y selva del Perú, ellos no conocen si las plantas que usan puedan dañarlos, es decir, sin considerar los posibles efectos secundarios que puedan afectarlos. No existe información que reporte sobre la inocuidad de las plantas medicinales denominadas "cuti cuti macho" empleadas por el poblador común de nuestra sierra del norte de Perú, siendo su empleo más importante como hipoglucemiante lo que permite bajar los niveles de azúcar en sangre es decir para el tratamiento de la enfermedad metabólica crónica que es la diabetes. El objetivo de este estudio es evaluar la toxicidad de la parte aérea de los helechos medicinales conocidos como "cuti cuti macho".

Las muestras fueron colectadas en los alrededores de Marcahuamachuco considerado un complejo arqueológico de construcciones arquitectónicas pre-incas situado en la ciudad de Huamachuco, Provincia de Sánchez Carrión del Departamento de La Libertad. El material denominado "cuti cuti macho" fue herborizado y verificado posteriormente empleando claves, bibliografía especializada y consulta en herbario USM. Se prepararon extractos hidroalcohólicos a partir de los frondes secos y trozados, los cuales fueron colocados a maceración en solución de alcohol de 60° por 10 días, transcurrido ese tiempo mínimo se filtró, se concentró en rotavapor y finalmente fue llevado a sequedad en equipo de baño maría a temperatura controlada.

Se utilizó el *Allium* test como modelo de actividad de genotoxicidad, empleándose agua como control negativo y empleando como control positivo una solución de dicromato de potasio al $2 \times 10^{-5} M$, las concentraciones evaluadas de los extractos fueron 1, 10, 100 y 500 mg/mL, en un tiempo de exposición de 72 horas.

Los ejemplares colectados fueron contrastados con las características descriptivas del género resultando corresponder al género *Cheilanthes*, asimismo logramos establecer y corroborar que las pinnas de forma deltoides y cuando secas brillantes, son de carácter diagnóstico de especie y señalar que los ejemplares corresponden a *Cheilanthes pruinata*. El crecimiento radicular de *Allium cepa* para las concentraciones de 10mg/L, 100mg/L y 500mg/L de *Cheilanthes* fueron significativamente menores respecto al control negativo. No se observaron anomalías macroscópicas de las raíces ni aberraciones cromosómicas, demostrando inocuidad a las concentraciones y tiempo de exposición utilizada.

La muestra denominada "cuti cuti macho" corresponde a *Cheilanthes pruinata* de la Familia Pteridaceae.

En el modelo *Allium* test el extracto hidroalcohólico de *Cheilanthes pruinata* no presenta genotoxicidad.

Fiskesjö G 1997. Allium Test for Screening Chemicals; Evaluation of Cytological Parameters. En: W. Wancheng, J. W. Gorsuch y J. S. Hughes (eds.). *Plants for Environmental Studies*. CRC Press, Florida, pp. 308-329.

Roldán R.M., Noriega M.F., Wagner M.L., Gurni A.A. y Bassols G.B. 2007. Estudio de genotoxicidad de *Picrasma crenata* (Vell.) Engl.-SIMAROUBACEAE. *Acta Toxicol.Argent.* 15(2): 39-42

EFFECTO DE LOS ACEITES ESENCIALES DE *Piper arboreum* Aubl. FRENTE A *Staphylococcus aureus* (ATCC 29923 Y RESISTENTE A METICILINA - MRSA)

De Moya Yurina S.¹, Torres Erika A.¹, Gutiérrez Ricardo G.¹, Muñoz-Acevedo Amner^{1*}

¹Grupo de Investigación en Química y Biología, Universidad del Norte, Barranquilla, Colombia.

*e-mail: amnerm@uninorte.edu.co

Introducción: El uso de productos naturales obtenidos de algunas plantas utilizadas en la medicina tradicional constituye una alternativa para la búsqueda de antibióticos contra microorganismos que representan un riesgo para la salud. La OMS incluye dentro de su línea de fármaco-resistencia a la bacteria *Staphylococcus aureus* como microorganismo de alarmante vigilancia. Investigaciones recientes muestran el gran potencial biológico de los aceites esenciales (AE) aislados de plantas como *Piper arboreum* [1]. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la actividad antibacteriana de los AE de *Piper arboreum* Aubl. frente a *S. aureus* de una cepa certificada (ATCC 29923) y otra intrahospitalaria (resistente a meticilina - MRSA).

Materiales y Métodos: La especie *Piper arboreum* Aubl. fue colectada en tres lugares diferentes de la zona norte colombiana (Colosó - Sucre y Repelón - Atlántico). La caracterización taxonómica de las plantas fue realizada por el Herbario Nacional Colombiano. Seguidamente, se realizó el aislamiento de los aceites esenciales (AE) por MWHD y se caracterizaron químicamente por GC-MS. La evaluación de la actividad antibacteriana de los AE se realizó por el método de microdilución en placa de 96 pozos [2]. Para ello, los inóculos de las dos cepas fueron ajustados a 106 UFC/mL de acuerdo con la escala de McFarland. Para la determinación de la concentración inhibitoria mínima (MIC) se utilizaron diluciones seriadas de los AE entre 156 µg/mL - 5000 µg/mL en micro-placas de 96 pozos, medio con bacteria, y período de incubación de 24-48 h a 37 °C. Se incluyeron, control + (amikacina), control - y blanco para cada sustancia. Adicionalmente, se llevaron a cabo los recuentos (UFC/mL) por cada pozo evaluado. Transcurrido el tiempo de incubación, las micro-placas fueron leídas utilizando un lector multipozo multimodal FLUOStar omega (BMG LABTECH), a una longitud de onda de 545 nm. Finalmente el efecto bactericida se evaluó mediante el método de recuento en placa y se determinó el porcentaje de células viables. Todos los experimentos se realizaron por cuadruplicado.

Resultados y Discusión: Los AE aislados presentaron como compuesto mayoritario dill-apiol con cantidades de 80.9 % (*P. arboreum* S1 - Colosó I), 78.5 % (*P. arboreum* S2 - Colosó II) y 64.4 % (*P. arboreum* S3 - Repelón). La evaluación de los AE obtenidos frente a *S. aureus* ATCC arrojó los siguientes resultados: la MIC y concentración bactericida fueron de 1000 ± 0 µg/mL (500 ± 0 UFC) y 2500 ± 0 µg/mL (< 1 UFC) para *P. arboreum* S1; 1000 ± 0 µg/mL (1200 ± 0 UFC) y 3000 (< 1 UFC) para *P. arboreum* S2, y 2500 ± 0 µg/mL (500 ± 0 UFC) y 5000 ± 0 µg/mL (< 1 UFC) para *P. arboreum* S3. El recuento del control - para la cepa ATCC fue de 30000 UFC. Por otro lado, los AE no fueron capaces de inhibir el crecimiento de la cepa MRSA significativamente a las concentraciones evaluadas; no obstante, la MIC determinada para los tres AE fue de 5000 ± 0 µg/mL con diferencias en los recuentos, así: 3500 ± 0 UFC, 9200 ± 0 UFC y 12390 ± 0 UFC para *P. arboreum* S1, *P. arboreum* S2 y *P. arboreum* S3, respectivamente. El recuento del control - para MRSA fue de 18066 UFC.

Conclusiones: Los AE mostraron actividad antibacteriana moderada frente a *S. aureus* ATCC y baja frente a la cepa MRSA. La efectividad del AE de *P. arboreum* S1 fue mayor que el de los AE de las otras localidades.

Agradecimientos: Los autores agradecen a la Universidad del Norte por apoyo financiero a través del proyecto "Bioprospección y Diversidad Genética de Especies Vegetales Promisorias del Bosque Seco Tropical del Caribe Colombiano" (Código 2013-DI0024). DMYS y TEA agradecen a COLCIENCIAS por el apoyo otorgado por el Programa de Jóvenes Investigadores (2013).

Referencias:

- [1] Nascimento SA, Araújo EA, Da Silva JM, Ramos CS. 2015. *Journal of the Chilean Chemical Society*, 60, 2837-2839.
- [2] Vaca-Ruiz ML, Silva PG, Laciari AL. 2009. *African Journal of Microbiology Research*, 3, 319-324.

INHIBICION DE BACTERIAS DE IMPORTANCIA CLINICA EMPLEANDO TEPOZÁN (*Buddleja cordata*)

Marina Guevara Valencia, Karina I. González Bautista,
Ma. Teresa González Arnao y Jorge Alejandro Rosas

Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Veracruzana. México
e-mail: mgvfcq@hotmail.com

En diferentes estados de México, la etnobotánica refiere el uso de tepozán (*Buddleja cordata*), es un arbusto con hojas duras y rugosas que tienen el haz verde intenso y el envés blanquecino su follaje presenta una tonalidad verde ceniza, las flores son aromáticas blancas o amarillas unisexuales y crecen en ramas terminales piramidales, esta planta es utilizada por la medicina tradicional en la solución de problemas dermatológicos, garganta irritada, para tratar la diabetes, el reumatismo, los desarreglos menstruales también es empleada para aliviar problemas digestivos y se le atribuyen propiedades diuréticas. Por lo que resulta importante conocer su composición fitoquímica, así como establecer la relación de los metabolitos secundarios, con su capacidad inhibitoria del crecimiento de bacterias de importancia clínica. Para ello se maceró a temperatura ambiente, bajo protección de la luz, por un periodo de 7 días, tallos-hojas y raíz en disolventes de polaridad creciente como: hexano, cloroformo, acetato de etilo y etanol para realizar un tamizaje fitoquímico, donde se identificó cualitativamente los metabolitos secundarios presentes. Posteriormente a partir del extracto donde se identificó el mayor número de metabolitos secundarios, de acuerdo a Domínguez, (1973). Posteriormente se estandarizó el inóculo de acuerdo a la escala de Mc Farland, utilizando cepas de las enterobacterias *Salmonella typhi* y *Escherichia coli*; así como a *Staphylococcus aureus*, para determinar la concentración mínima inhibitoria (CIM). De igual forma por el método Bauer *et al.*, 1966, empleando sensidisco se determinaron los radios de inhibición, utilizando como testigos ciprofloxacino y etanol. Los resultados fueron analizados estadísticamente empleando el programa MINITAB 15. El análisis fitoquímico señaló en los extractos hexánicos y de acetato de etilo de hojas-tallos y raíz, la presencia de sesquiterpenlactonas y glicósidos cardiotónicos; en el extracto de cloroformo se identificaron triterpenos y finalmente en el extracto etanólico de hojas-tallos se identificaron con mayor claridad alcaloides, flavonoides y taninos. Ante estos resultados se eligió el extracto etanólico para realizar las pruebas de inhibición. La CIM, del extracto etanólico de hojas-tallos, fue de 0.875 µg/mL para las tres bacterias estudiadas de acuerdo con la escala de McFarland. En relación a la evaluación de inhibición bacteriana, 0.0186 mg del extracto de hojas-tallos obtuvo la inhibición de *E. coli* y *S. aureus* en el caso de *S. typhi* fue más efectiva la aplicación de 0.0133 mg del extracto de raíz.