



SOCIETÀ ITALO-LATINOAMERICANA DI ETNOMEDICINA
PUNTARENAS, COSTA RICA • 2-6 SETTEMBRE 2013

MEMORIA DIGITAL SILAE 2013

2-6 Setiembre 2013 • Puntarenas, Costa Rica



El XXII Congreso de la Sociedad Italo Latinoamericana de Etnomedicina “Hernán Arguedas Soto” fue patrocinado por:



y contó con el apoyo de:



COORDINACIÓN GENERAL

Silvia Quesada Mora, Ph.D.

Directora
Departamento de Bioquímica,
Escuela de Medicina,
Universidad de Costa Rica

Dr. Luca Rastrelli

Dipartimento di Scienze
Farmaceutiche
Università degli Studi di Salerno
Secretario General SILAE

COMITÉ ORGANIZADOR

Elvira Salas Hidalgo, Ph.D.

Departamento de Bioquímica,
Escuela de Medicina
Universidad de Costa Rica

Laura Navarro Bolaños, Lic.

Departamento de Bioquímica,
Escuela de Medicina
Universidad de Costa Rica

Gabriela Azofeifa Cordero, MSc.

Departamento de Bioquímica
Escuela de Medicina
Universidad de Costa Rica

Georgina Gómez Salas, M.Sc.

Directora
Programa de Posgrado en Ciencias
Biomédicas
Departamento de Bioquímica,
Escuela de Medicina
Universidad de Costa Rica

Yussely Alarcón Cabrera, Lic.

Instituto Internacional en Conservación
y Manejo de Vida Silvestre
Universidad Nacional de Costa Rica

COMITÉ CIENTÍFICO LOCAL

Ana Mercedes Pérez, Ph.D.

Directora, Programa de Doctorado en Ciencias
Coordinadora, Proceso de Investigación
Centro Nacional de Ciencia y Tecnología de
Alimentos (CITA)
Universidad de Costa Rica

Elizabeth Arnáez Serrano, M.Sc.

Carrera Ingeniería en Biotecnología
Escuela de Biología
Instituto Tecnológico de Costa Rica

José Francisco Ciccio Alberti, M.Sc.

Escuela de Química
Centro de Investigaciones en Productos
Naturales (CIPRONA)
Universidad de Costa Rica

Max Chavarría, Ph.D.

Escuela de Química
Centro de Investigaciones en Productos
Naturales (CIPRONA)
Universidad de Costa Rica

Beatriz Badilla Baltodano, M.Sc.

Catedrática Jubilada
Facultad de Farmacia
Universidad de Costa Rica

Franklin Binns, M.Sc.

Instituto de Investigaciones Farmacéuticas
(INIFAR)
Docente, Departamento de Farmacología
Facultad de Farmacia
Universidad de Costa Rica

Juan José Araya Barrantes, Ph.D.

Escuela de Química
Centro de Investigaciones en Productos
Naturales (CIPRONA)
Universidad de Costa Rica

Mildred García, M.Sc.

Departamento de Fisiología
Escuela de Medicina
Universidad de Costa Rica

Rosaura M. Romero, Ph.D.

Directora
Centro de Investigaciones en Productos
Naturales (CIPRONA)
Universidad de Costa Rica

Cristina Herrera Arias, M.Sc.

Investigadora
Instituto de Investigaciones Farmacéuticas
(INIFAR)
Facultad de Farmacia, Universidad de Costa
Rica
Docente, Facultad de Farmacia,
Universidad de Costa Rica

Ileana Moreira González, M.Sc.

Directora
Escuela de Biología
Instituto Tecnológico de Costa Rica

Luis Jorge Poveda Álvarez

Curador
Herbario Juvenal Valerio Rodríguez
Escuela de Ciencias Ambientales
Universidad Nacional, Heredia

Mirtha Navarro, Ph.D.

Escuela de Química
Universidad de Costa Rica

Víctor Castro Araya, Lic.

Centro de Investigaciones en Productos
Naturales (CIPRONA)
Escuela de Química
Universidad de Costa Rica

• Mensaje de la Presidenta de SILAE

Estimados amigos y colegas,

Me gustaría brindarles una calurosa bienvenida en Costa Rica durante la XXII edición del Congreso SILAE.

Desafortunadamente, debido a compromisos asumidos antes de la definición de la fecha de este congreso, no podré estar presente y disfrutar de su compañía, lo que es una pena.

La realización de la 22ma edición del congreso SILAE en Costa Rica representa una oportunidad única de interactuar con investigadores de este país, el cual cuenta con una de las diversidades biológicas más ricas del planeta y a la vez con una amplia tradición de conservación biológica. El 25% del territorio costarricense se encuentra protegido, lo cual es un hermoso ejemplo a seguir!!!.

Espero que todos puedan aprovechar esta oportunidad para estrechar los lazos de cooperación con este bello país.

Me gustaría aprovechar el marco para felicitar a los organizadores y en especial a la profesora Silvia Quesada, nuestra tesorera de la SILAE, por la organización de este evento.

Deseo a todos, un excelente congreso!

Suzana Leitao
Presidenta SILAE

Bienvenidos • Benvenuti • Bemvindos • Welcome

Es un placer darles la más cordial bienvenida como participantes al XXII Congreso de la Sociedad Italo Latinoamericana de Etnomedicina Hernán Arguedas Soto y poder dirigirles unas palabras de bienvenida.

Es un honor tener como invitados a renombrados investigadores que dictarán Conferencias Plenarias en los cinco ejes temáticos que abarcan el Congreso de la SILAE: Alimentos Funcionales y Nutrición; Etnobotánica/ Etnomedicina/ Antropología; Fitoquímica; Farmacología/Farmacognosia y Fitoterapia / Terapias alternativas.

No fue sencillo realizar esta distribución dado que en las investigaciones muchos de los ejes se fusionan para dar origen a trabajos de investigación muy completos, lo que refleja un trabajo interdisciplinario en cada uno de nuestros países.

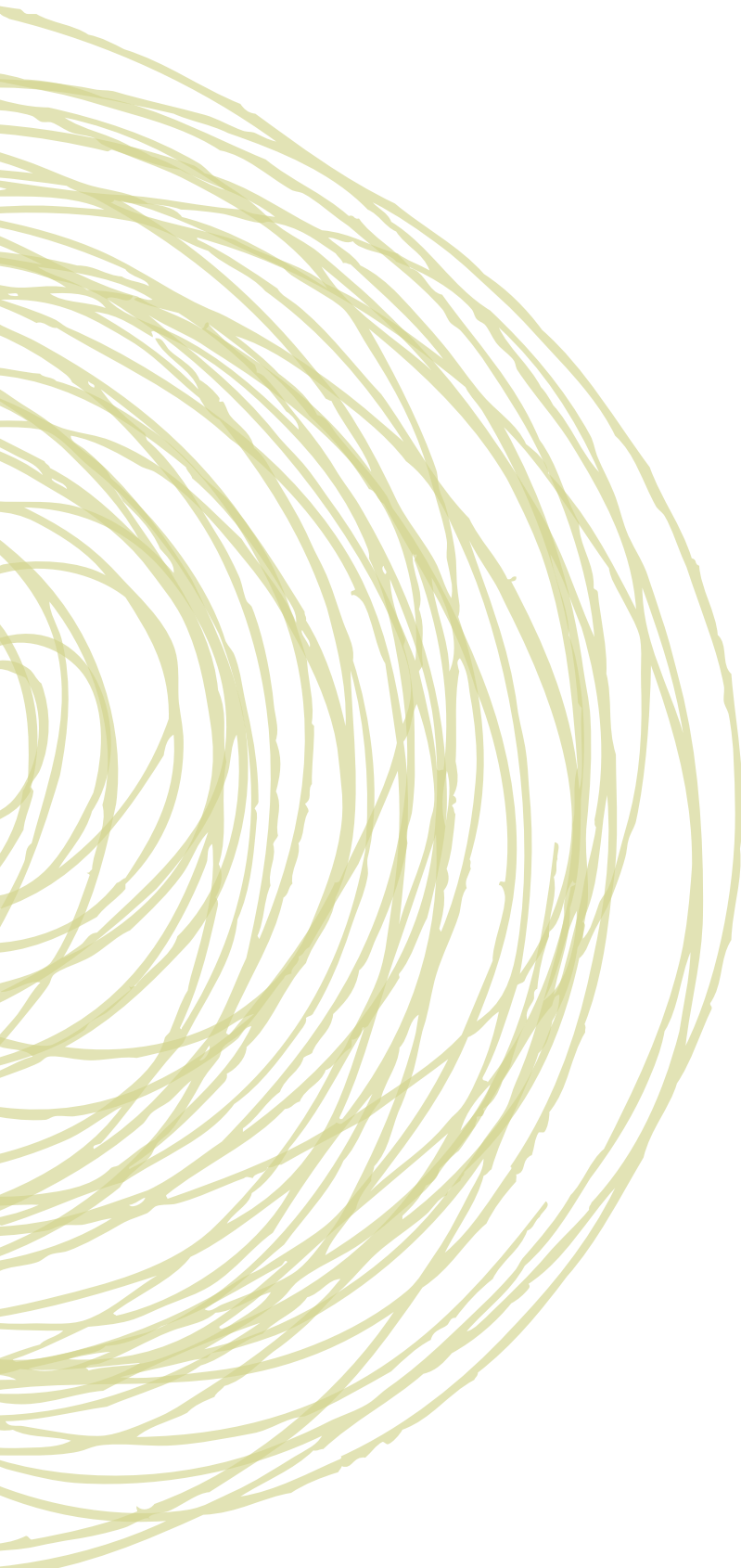
Es importante recordar que este no es un Congreso Internacional tradicional en donde el principal objetivo es la presentación de nuestras investigaciones sino que pertenecemos a una Sociedad, a una gran familia, en la cual apoyarnos para fortalecer nuestra investigación y crear vínculos para realizar trabajos conjuntos, favorecer el crecimiento de nuestros investigadores jóvenes con cursos o pasantías en los distintos laboratorios y la posibilidad de divulgación de nuestras investigaciones.

Si aún no pertenecen a la SILAE los insto a conocer todos los beneficios que aporta y a inscribirse en ella.

Que este hermoso ambiente propicie muchas discusiones y relaciones amistosas, como base de nuevos proyectos en los distintos campos que abarca esta Sociedad y promueva el desarrollo personal y científico en cada uno de los participantes.

Estoy segura que luego de este XXII Congreso de la SILAE, se adquirirá un impulso importante y afianzará su presencia en la región. Para su trabajo en el futuro les deseo lo mejor a ustedes y sus colaboradores.

Silvia Quesada
Coordinadora
SILAE-UCR 2013



Recuerde que puede realizar la búsqueda de cualquier término o nombre de autor incluidos en este documento, utilizando la herramienta de búsqueda disponible en todos los programas para lectura de archivos PDF.

Usualmente esta herramienta puede ser activada con las teclas **Command + F** en Mac, y **Ctrl + F** en Windows.

●●● **Alimentos Funcionales
y Nutrición**



●●● Alimentos Funcionales y Nutrición

Presentaciones Orales



FOODOMICS: A NEW APPROACH TO INVESTIGATE FOOD IN THE POSTGENOMIC ERA

Clara Ibáñez, Alberto Valdés, Carolina Simó, Miguel Herrero, Elena Ibáñez, Virginia García-Cañas, **Alejandro Cifuentes**

Laboratory of Foodomics, CIAL (CSIC). Nicolas Cabrera 9, 28049 Madrid, Spain.

The use of advanced “omics” tools in food science and nutrition allows investigating topics nowadays that were considered unapproachable few years ago, this trend has generated a new discipline defined for the first time by our group as “Foodomics” [1-3] (“Alimentómica” in Spanish). Safety, quality and bioactivity of foods and food ingredients are investigated in Foodomics through the application and integration of advanced omics technologies, including genomics, transcriptomics, proteomics and/or metabolomics. The main goals of Foodomics are to improve consumers’ well-being and knowledge [1-3].

A global Foodomics study performed by our group demonstrated the antiproliferative activity of different extracts from rosemary against colon cancer cells [4]. In the present work, we show a step forward in this long investigation in which a complete metabolomics study (combining results from LC-MS and CE-MS platforms) is carried out to corroborate the anti-proliferative effect of one of the main dietary polyphenols that was found in all the active rosemary extracts (i.e., carnosic acid). Moreover, the present work provides additional information on how this polyphenol from rosemary is able to modulate a specific metabolic pathway in the colon cancer cells (i.e., polyamines pathway), providing new evidences at molecular level on the antiproliferative effect of this type of compounds.

REFERENCES:

- [1] Herrero, M., Simó, C., García-Cañas, V., Ibáñez, E., Cifuentes, A., *Mass Spec. Rev.* 31 (2012) 49–69.
- [2] Cifuentes, A., *J. Chromatogr. A* 1216, 7109-7110 (2009).
- [3] García-Cañas, V., Simó, C., Herrero, M., Ibáñez, E., Cifuentes, A., *Anal. Chem.* 84 (2012) 10150–10159
- [4] Ibáñez, C., Valdés, A., García-Cañas, V., Simó, C., Celebier, M., Rocamora, L., Gómez, A., Herrero, M., Castro, M., Segura-Carretero, A., Ibáñez, E., Ferragut, J.A., Cifuentes A., *J. Chromatogr. A* 1248 (2012) 139-153



FUNCTIONAL FOODS AND BIOLOGICAL EFFECTS OF PHYTMICRONUTRIMENTS

Véronique Coxam

Unité de Nutrition Humaine, UMR1019 (INRA / Université d'Auvergne), INRA Theix, 63122 Saint Genès Champanelle, France; coxam@clermont.inra.fr

Prevention of chronic diseases through dietary means is especially challenging in technologically advanced societies. This is why nutritional science and development of food / food products adapted to the requirements of modern power 'optimized' functional foods provide a unique opportunity. Indeed, it has been recognised that, in addition to its vocation to cover the basic needs of the body, the human diet contains a complex array of naturally occurring bioactive molecules endowed with interesting protective properties which can delay the onset of diseases. In fact, this concept reflects the evolution of science from proper nutrition to avoid deficiencies, towards objectives of optimal nutrition. This approach meets on the one hand, dreams of researchers to solve health problems and, on the other hand, the aspirations of the consumer to be able to have food that would provide and guarantee the health and well-being. In addition, it is the willingness of manufacturers to develop new original products for profit. Phytomicronutrients are very good examples of functional foods for many biological targets, as the majority of treated pathologies share common aetiologies, or at least some cellular and molecular alterations. Nevertheless, it is important to remember that all functional food development should be guided by scientific rigor. To obtain permission to communicate on health claims, it is mandatory to provide a solid scientific dossier based on the concept of translational research combining studies on cellular and animal models and clinical investigations. In addition, if functional foods can be easily integrated into a conventional diet, health professionals must ensure compliance of basic nutritional principles, namely to promote a balanced and varied diet. Finally, we must not let these products become anti-educational because many people believe in consuming such products to guard against eating disorders they maintain elsewhere and such practices do not exclude the possible deficiencies or overloads. Indeed, the combination of pills or fortified products, if useful in some cases, cannot reproduce the complexity of a varied diet.



CAROTENOIDES EN MAMEYES Y SAPOTES

Enrique Murillo

Departamento de Bioquímica, Facultad de Ciencias Naturales exactas y Tecnología, Universidad de Panamá, Panamá, Panamá

INTRODUCCIÓN

Los beneficios de las frutas en la reducción del riesgo de enfermedades crónicas y degenerativas, son ampliamente reconocidos. Se han realizado muchos estudios para conocer los componentes beneficiosos de las frutas más comercializadas, pero estas constituyen un número relativamente pequeño. Sin embargo, en las regiones tropicales existe una gran variedad de frutas, muchas de ellas poco comercializadas y otras que solo son consumidas por los animales silvestres, aborígenes y campesinos. Se estima, que el número de estas especies es mucho mayor que el de las ampliamente cultivadas y constituyen cuantitativa y cualitativamente una gran reserva de sustancias bioactivas. Los carotenoides son sustancias bioactivas, presentes en frutas de color amarillo, naranja o rojo. Las acciones más conocidas de los carotenoides se relacionan con su actividad pro-vitamina A. Sin embargo, en los últimos años se han acumulado muchas evidencias que relacionan a los carotenoides con la prevención de enfermedades crónicas y degenerativas, como cáncer, aterosclerosis, cataratas y degeneración macular.

METODOLOGÍA

Nosotros hemos identificado y cuantificado los principales carotenoides de varias frutas nativas, haciendo énfasis en las silvestres y en aquellas que denominamos "huérfanas", por el poco interés que existe en cultivarlas y estudiarlas. Entre las frutas estudiadas se encuentran *Pouteria sapota*, *Quararibea cordata* y *Mamea americana*, caracterizadas por su agradable sabor y alto contenido de carotenoides. *Pouteria sapota* se conoce como mamey en Panamá, México y Colombia, mientras en Costa Rica, Salvador, Honduras y Guatemala se conoce como sapote. Por otro lado, *Quararibea cordata* se conoce como sapote en Panamá y Colombia y *Mamea americana* se conoce como mamey en Costa Rica, Salvador, Honduras y Guatemala. La existencia de un mismo nombre para frutas diferentes, con frecuencia resulta en problemas de comunicación.

RESULTADOS

En *Pouteria sapota* hemos descubierto ocho nuevos carotenoides con terminación ceto-k (sapotexantina, criptocapsina 5,6-epoxi, criptocapsina 5,8-epoxi, criptocapsina 5',6'-epoxi, deoxi-capsorrubina, dideoxicapsorrubina, 5,6-epoxi-sapotexantina y 5,8-epoxi sapotexantina). El descubrimiento de una nueva familia de carotenoides nos plantea la existencia de nuevas desviaciones metabólicas, en la biosíntesis de carotenoides. *Quararibea cordata* contiene zeaxantina en muy alta concentración (4.6 mg/100 g), siendo la fruta cultivadas con mayor contenido de este carotenoide. Zeaxantina está ausente, o se encuentra en pequeñas cantidades en la mayoría de los vegetales y frutas disponibles para el consumo, pero es necesaria para la prevenir la Degeneración Macular, principal causa de ceguera en personas mayores de 60 años. Los principales carotenoides de *Mamea americana* pertenecen al grupo de los apocarotenoides, lo que resulta muy interesante, ya que estos carotenoides son poco comunes en frutas

CONCLUSIONES

Nuestros hallazgos representan una pequeña muestra de lo que reserva el estudio de las frutas silvestres y de las frutas "huérfanas", por lo que invitamos a más investigadores interesarse en el tema.



NUTRITIONAL POTENTIAL OF COSTA RICAN PAPAYA GENOTYPES FOR DIMINISHING VITAMIN A DEFICIENCY

Ralf M. Schweiggert¹, Christof B. Steingass¹, Rachel Kopec², Silvia Quesada³, Patricia Esquivel⁴, Steven J. Schwartz², Reinhold Carle¹

1. Institute of Food Science and Biotechnology, Hohenheim University, Germany
2. Department of Food Science and Technology, Ohio State University, USA
3. Department of Biochemistry, University of Costa Rica, Costa Rica
4. School of Food Technology, University of Costa Rica, Costa Rica.

INTRODUCTION

The World Health Organization of the United Nations (WHO) recently ranked vitamin A deficiency (VAD) as a moderate to severe public health problem in 122 countries worldwide, primarily in those with lower per capita income. A lack of foods rich in vitamin A and provitamin A (so-called provitamin A carotenoids) in the human diet leads to VAD in an estimated 75 to 140 million children with typical symptoms like night blindness, xerophthalmia, and an impaired immune function (1). In the presented study, several papaya genotypes from Costa Rica were characterized revealing their high nutritional potential as a dietary provitamin A source. Particularly, the advantages of hybrid genotypes should be investigated regarding a putative heterosis effect on their total carotenoid content. A human clinical trial was conducted at the University of Costa in order to determine the bioavailability of provitamin A carotenoids and their immediate conversion to vitamin A post-prandially.

METHODOLOGY

Red and yellow-fleshed fruits from different Costa Rican papaya genotypes were obtained from the Agricultural Experiment Station "Los Diamantes" (Guápiles, Costa Rica). Mimicking commercial Costa Rican practice, all fruits were harvested at the color break stage. Subsequent post-harvest ripening for 5-7 days yielded fully-ripe papaya fruits. Additionally, fruits of one genotype were allowed to fully ripen on-tree before harvesting. Content of provitamin A carotenoids (β -carotene, β -cryptoxanthin), lycopene, and vitamin C (ascorbic acid) was analysed as described by Schweiggert et al. (2). Regarding the human trial, a test meal containing fresh papaya fruit was fed to 16 healthy adult participants. Post-prandial blood samples were drawn over 9.5 hours after test meal consumption. Carotenoid bioavailability and conversion to retinyl esters (vitamin A) was determined as described by Kopec et al. (3).

RESULTS AND DISCUSSION

The nutritional value of Costa Rican papaya genotypes was shown to be very high regarding vitamin C (up to 73 mg ascorbic acid/100 g of fresh weight (FW)), lycopene (up to 4.3 mg/100 g of FW), and provitamin A carotenoids (up to 0.6 mg β -carotene/100 g FW and 2.5 mg β -cryptoxanthin/100 g of FW). Hybrid genotypes consistently contained higher levels of carotenoid than the corresponding inbred lines, supporting the hypothesis of a positive heterosis effect on papaya carotenoids. When comparing fruits harvested at color-break and those allowed to fully ripen on-tree, differences in carotenoid contents were insignificant, showing their identical nutritional provitamin A potential. The subsequent human study revealed a very high bioavailability of papaya carotenoids from a red-fleshed genotype ("Pococi", also known as 'Perfecta' in Costa Rica). In particular, β -cryptoxanthin bioavailability was shown to be 2.9 and 2.3 times higher than that of β -carotene and lycopene. In addition, an efficient post-prandial conversion of provitamin A carotenoids to vitamin A was observed.

CONCLUSIONS

The Costa Rican papaya genotypes investigated were shown to be an excellent nutritional source of highly bioavailable provitamin A carotenoids and lycopene. Its high content in vitamin C further boosts its nutritive value.

REFERENCES

1. WHO (2009). Global prevalence of vitamin A deficiency in populations at risk 1995-2005. WHO Global Database on Vitamin A Deficiency, 1-19.
2. Schweiggert RM, Steingass CB, Esquivel P, Carle R (2012). Chemical and morphological characterization of Costa Rican papaya (*Carica papaya* L.) hybrids and lines with particular focus on their genuine carotenoid profiles. J Agric Food Chem 60, 2577-2585.
3. Kopeck RE, Schweiggert RM, Riedl KM, Carle R, Schwartz SJ (2013). Comparison of HPLC-MS/MS and HPLC-DAD for the quantitation of carotenoids, retinyl esters, α -tocopherol, and phyloquinone in chylomicron-rich fractions of human plasma. Rapid Comm Mass Spec 27, 1-10.



EFFECTO HIPOGLICEMIANTE, HIPOLIPIDÉMICA Y ANTIOXIDANTE DEL CONSUMO DE JUGO DE MORA EN UN MODELO DE RATAS DIABÉTICAS

Gabriela Azofeifa¹, Silvia Quesada¹, Laura Navarro¹, Ana M. Pérez², Fabrice Vaillant³, Alain Michel⁴

1. Departamento de Bioquímica, Escuela de Medicina, Universidad de Costa Rica.
2. Centro Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos (CITA), Universidad de Costa Rica.
3. Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD), UMR 95 QUALISUD.
4. Laboratoire de Pharmacologie et Physiopathologie expérimentales, Faculté de Pharmacie, Université Montpellier 1, UMR 95 QUALISUD

INTRODUCCIÓN

Las dietas hipercalóricas son uno de los factores causantes del desarrollo de cuadros hiperglicémicos e hiperlipidémicos que finalmente desencadenan en enfermedades crónicas [1]. Sin embargo, también la dieta rica en frutas y vegetal puede jugar un importante rol no-farmacológico en el manejo complementario de enfermedades crónicas [2]. Las moras han sido descritas como frutas con alto contenido de polifenoles y han sido asociadas con diferentes beneficios para la salud [3] [4]. El presente estudio evalúa el efecto del consumo de jugo de mora en un modelo de ratas diabéticas.

METODOLOGÍA

Se indujo diabetes a ratas Sprague Dawley (200g ± 20g) con una sola dosis i.p. (60mg/kg) de estreptozotocina. Setenta y dos horas después, se determinaron los niveles de glucosa en ayunas y los animales con concentraciones superiores a 250 mg/ml fueron considerados diabéticos. Se utilizaron 5 grupos de animales (n=8) que incluían 3 grupos de ratas diabéticas y 2 grupos sanos. A uno de los grupos diabéticos se suministró agua como bebida durante todo el experimento y los otros grupos diabéticos se les sustituyó el agua por una bebida de mora (12.5% y 25%). A los 2 grupos de ratas sanas se les trató con agua y con bebida de mora al 25%.

Todos los grupos se mantuvieron por 40 días y se les monitoreó el peso y consumo de líquido y alimento. Al día 41 los animales fueron sacrificados y se determinó en plasma las concentraciones de glucosa, triglicéridos y colesterol, la actividad de las enzimas transaminasas y catalasas, los niveles de peroxidación lipídica y la capacidad antioxidante. Algunas de las determinaciones también fueron realizadas en riñón e hígado.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las ratas que recibieron la bebida de mora al 12.5% mostraron reducciones no significativas de glucosa (-10.4%), triglicéridos (-4.6%) y colesterol (-21.0%) en comparación con el grupo diabético sin tratamiento. Sin embargo los animales que recibieron la bebida de mora al 25% si redujeron significativamente los niveles de glucosa (-48.6%), triglicéridos (-43.5%) y colesterol (-28.6%). Algunos autores sugieren que frutas ricas en polifenoles, como las moras, inhiben la α -amilasa, la α -glucosidasa, la actividad pancreática de las lipasas o pueden mejorar la utilización de la glucosa periférica y de esta forma regular las concentraciones. [5] [6] [7]

El estado oxidativo de los animales fue evaluado mediante la determinación de la capacidad antioxidante en plasma (CAP). Los resultados mostraron que el CAP para las ratas diabéticas disminuyó en un 12% con respecto a las ratas sanas, sin embargo en los animales diabéticos tratados con jugo de mora el CAP disminuyó solamente un 4-5%. En cuanto a los niveles de peroxidación lipídica, el consumo de la bebida de mora al 12.5% mostró una disminución en un 19% en riñón y 7.5% en plasma al compararse con las ratas diabéticas sin tratamiento. En el caso de la bebida de mora al 25% las reducciones fueron de 23% en riñón y 19% en plasma. La actividad de catalasas se mostró disminuida para los animales diabéticos, sin embargo el tratamientos con bebida de mora no logró mejorar la actividad de las catalasas.

En el presente estudio el consumo de moras demostró una capacidad de mejorar el estado antioxidante y de proteger contra la peroxidación lipídica, unido con un efecto hipoglicemiante e hipolipidémico. A pesar de que los mecanismos específicos deben ser estudiados en investigaciones futuras, los datos mostrados son prometedores y sugieren la inclusión del consumo de moras en la dieta como un complemento al manejo farmacológico de la diabetes.

FINANCIAMIENTO

Vicerrectoría de Investigación, Universidad de Costa Rica, Proyecto 801-B1-655

BIBLIOGRAFÍA

- [1] WHO, «Global status report on noncommunicable diseases 2010,» de Global status report on noncommunicable diseases 2010, World Health Organization, 2011, pp. 1-31.
- [2] B. Sears y C. Ricordi, «Role of fatty acids and polyphenols in inflammatory gene transcription and their impact on obesity, metabolic syndrome and diabetes,» *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*, vol. 16, pp. 1137-1154, 2012.
- [3] L. Kaume, L. R. Howard y L. Devareddy, «The blackberry fruit: a review on its composition and chemistry, metabolism and bioavailability and health benefits,» *Journal of agricultural and food chemistry*, vol. 60, n° 23, pp. 5716-5727, 2012.
- [4] O. Paredes-López, M. Cervantes-Ceja, M. Vigna-Pérez y T. Hernández-Pérez, «Berries: Improving human health and healthy aging, and promoting quality life-Review,» *Plant Foods for Human Nutrition*, vol. 65, n° 3, pp. 299-308, 2010.
- [5] M. Sefi, H. Fetoui, N. Lachkar, A. Tahraoui, B. Lyoussi, T. Boudawara y N. Zeghal, «Centaurium erythraea (Gentianaceae) leaf extract alleviates streptozotocin-induced oxidative stress and b-cell damage in rat pancreas,» *Journal of Ethnopharmacology*, vol. 135, n° 2, pp. 243-350, 2011.
- [6] A. Basu y T. J. Lyons, «Strawberries, blueberries and cranberries in the metabolic syndrome: clinical perspectives,» *Journal of agricultural and food chemistry*, vol. 60, pp. 5687-5692, 2012.
- [7] P. Wacho, A. Gildas, M. Ulrich, W. Modeste, N. Benoit y K. Albert, «Hypoglycemic and hypolipidemic effects of Bersama engleriana leaves in nicotinamide/streptozotocin-induced type 2 diabetic rats,» *BMC Complementary and alternative medicine*, vol. 12, n° 264, 2012.



RESCATE Y REVITALIZACIÓN DEL USO DE LLAITA (COLONIAS DE *Nostoc*) EN ALIMENTACIÓN HUMANA

Gómez-Silva B.¹, Olivares H.¹, Galetovic A.¹, Araya J.², De Los Ríos A.³

1. Laboratorio de Bioquímica, Depto. Biomédico, Facultad Ciencias de la Salud, Universidad de Antofagasta, Chile (bgomez@uantof.cl).

2. Unidad Parasitología Molecular, Facultad Ciencias de la Salud, Universidad de Antofagasta, Chile.

3. Departamento de Ecología de Sistemas, Instituto de Recursos Naturales, CSMA, SCIC, España.

INTRODUCCIÓN

El consumo de microalgas continentales por los pueblos andinos de Sudamérica se remonta a tiempos precolombinos. Llaita es un tipo de biomasa colectada de humedales alto andinos, secada al sol y vendida localmente para su uso como ingrediente en la preparación de platos locales en el norte de Chile. Esta tradición se conserva en las ciudades de Arica e Iquique y en sus comunidades rurales andinas; sin embargo, ella es desconocida en las ciudades de la Región de Antofagasta y en resto del país. Observaciones microscópicas preliminares nos indicaron que la biomasa de Llaita son macro colonias formadas por un sólo tipo de cianobacteria filamentosa. Este trabajo resume los estudios realizados para describir qué es Llaita y cuál es su composición bioquímica. El propósito es proporcionar información para considerarle como un nuevo ingrediente para alimentos funcionales y, además, rescatar una fuente nutricional ancestral y revitalizar su uso.

METODOLOGÍA

Bolsas de 25 g de Llaita fueron adquiridas en los mercados de Arica e Iquique, transportadas y mantenidas en el laboratorio a temperatura ambiente, en sus envases originales. Muestras de Llaita fueron hidratadas y observadas al microscopio óptico y electrónico. El aislamiento, purificación, cultivo y descripción morfológica del organismo formador de colonias de Llaita se realizó con procedimientos microbiológicos estándares. Amplificación por PCR de genes del genoma del organismo aislado se usaron para confirmar la taxonomía y la potencialidad cianotóxica del microorganismo. Finalmente, el contenido de proteínas, aminoácidos, lípidos, ácidos grasos y minerales se realizó utilizando procedimientos establecidos (1).

RESULTADOS

Las colonias de Llaita están formadas por sólo un tipo de cianobacteria filamentosa, fijadora de nitrógeno atmosférico. La cianobacteria ha sido aislada, cultivada y sus características morfológicas, más la secuencia parcial del gen 16S rRNA, nos ha permitido clasificarla como un miembro del género *Nostoc* y la hemos denominado "*Nostoc* sp. Llaita". La cianobacteria es halotolerante y su composición química es modificada por la salinidad del medio de cultivo. El 50% de sus aminoácidos son esenciales (9% leucina, 5% isoleucina, 8% arginina). El 30% de los lípidos totales son ácidos grasos poliinsaturados (16% ácido linoléico, 20% ácido linolénico). El genoma de *Nostoc* sp. Llaita no contiene el gen *mycE*, necesario para la producción de cianotoxinas (2). Las colonias de Llaita poseen un alto contenido de arsénico total (30 ppm); por ello, su consumo es un riesgo a la salud humana.

CONCLUSIONES

En conjunto, los antecedentes entregados permiten argumentar que la cianobacteria formadora de Llaita es una fuente natural nutritiva segura y adecuada para el consumo humano.

PROYECCIÓN

Desarrollar un producto alimenticio funcional con la biomasa de *Nostoc* sp. Llaita, cultivado bajo condiciones controladas, revitalizando el consumo ancestral de cianobacterias por las poblaciones altioplánicas del norte de Chile y dando valor agregado a un recurso natural de los humedales alto andinos.

FINANCIAMIENTO

CODEI 5394, Universidad de Antofagasta.

REFERENCIAS

1. Schmidt-Hebbel H. 1981. Avances en Ciencias y Tecnología de los Alimentos. Alfabeta, Santiago, Chile.
2. Dittmann E, Wiegand C. 2006. Cyanobacterial toxins. Occurrence, biosynthesis and impact on human affairs. Mol Nutr Food Res 50: 7-17.



LA LECHE VEGETAL DE JÍCARO (*Crescentia alata*), UN APOORTE DE LA BIODIVERSIDAD A LA SEGURIDAD ALIMENTARIA DEL TRÓPICO SECO

Corrales, C.V.¹, Salinas, R.N.¹, Vaillant, F.² A. Perez³, Reynes M.²

1. Facultad de Ciencias Químicas, Ingeniería de los Alimentos, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. UNAN - León
2. CIRAD, UMR QualiSud, 1101 avenue Agropolis, CS 24501, 34093 Montpellier Cedex 5, France
3. Centro Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos (CITA), Universidad de Costa Rica, Apartado Postal

INTRODUCCIÓN

Crescentia alata o jícara sabanero, es un árbol que pertenece a la familia de las Bignoniáceae. Crece de forma silvestre y es característico del trópico seco de América Central. Es común en los sistemas agro-pastoriles de estas regiones y se encuentra extendido desde el norte de Costa Rica hasta el sur de México. Las hojas, pulpa y semilla forman parte de la cultura popular por sus múltiples usos en la medicina tradicional incluyendo propiedades curativas en afecciones respiratorias, digestivas e inflamatorias. La semilla de Jícara por su alto contenido en proteína es comúnmente consumida en horchata mezclada con arroz y es particularmente recetada para la anemia y la lactancia en las mujeres ya que en nutrición animal ha sido comprobado incrementos en la producción de leche hasta un 40%. Las semillas proteo-oleaginosas representan una fuente de proteínas de buena calidad, por el aporte de aminoácidos esenciales particularmente de triptófano 147mg/g N₂. Es rica en ácidos grasos insaturados 76.4g/100g y su calidad es comparable con el aceite de oliva (11 g/100 de poliinsaturados) y soja (57g/100g poliinsaturados). El objetivo del presente trabajo es presentar datos que muestran la tendencia de la utilización de semillas autóctonas como fuentes de proteínas para aplicaciones alimentaria, con especial énfasis en la obtención de leche vegetal a partir del germen.

METODOLOGÍA

La separación cutícula-germen se realizó mediante diferentes tratamientos: mecánico, químico con álcalis (NaOH, Ca(OH)₂) y enzimático (Pectinex Ultra SP-L Novozymes). Se cuantificó la cantidad de grasa y proteína del germen.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos mostraron que los tratamientos mecánicos clásicos no permiten la separación del germen, y esta solo se logró mediante la combinación de un tratamiento alcalino (solución de NaOH al 10%), térmico (70°C) y enzimático (enzima Pectinex Ultra SP-L Novozymes a 200 ppm a 55 °C). Una vez separado el germen, este presenta un contenido proteico del 36.80 ± 0.31g/100 g bs y lipídico de 43.22 ± 0.10 g/100g bs. El perfil de ácidos grasos confirmó que la semilla es una excelente fuente de ácidos grasos insaturados particularmente de ácido oleico (omega -9) 5.29 ± 0.03 g/100 de muestra y linoleico (omega-6) 1.64 ± 0.1 g/100 g de muestra. Las principales características de la proteína fueron analizadas mediante análisis de proteómica. El germen de color blanco permite obtener después de un proceso de homogenización con agua, una emulsión con características visuales similares a la leche soya.

CONCLUSIONES

Esta leche vegetal sin lactosa ni colesterol, rica en omega -6, omega -9 y proteína de buena calidad nutricional, representa una alternativa saludable con propiedades funcionales y con potencial innovador para la producción de alimentos a partir de recursos naturales autóctonos.

BIBLIOGRAFÍA

- Argueta, A., L. Cano, et al. (1994). "Atlas de las plantas de la medicina tradicional de mexicana." Instituto Nacional Indigenista: México.
- Chaiwanon, P., P. Puwastien, et al. (2000). "Calcium Fortification in Soybean Milk and *In vitro* Bioavailability." *Journal of Food Composition and Analysis*. 13(4): 319-327.
- Ejelonu BC, Lasisi A. A, et al. (2011). "The chemical constituents of calabash (*Crescentia cujete*)." *African Journal of Biotechnology* 10: 19631-19636.
- Figuroa Madrid, S. A. and R. Bressani (2000). "Recursos alimenticios vegetales con potencial de explotación agroindustrial de Guatemala.: Elaboración de leche vegetal a partir de la semilla del fruto de morro (*Crescentia alata*)." *Archivos Latinoamericanos de Nutrición* 50: 164-170.
- González-García, Alberto Sal, et al. (2008). "Private Urban Greenspaces or "Patios" as a Key Element in the Urban Ecology of Tropical Central America." *Human Ecology* 36(2): 291-300.
- Joby, B. (2004). "Incidental Agroforestry in Honduras: The jícara tree (*Crescentia* spp.) and pasture land use." *Journal of Latin American Geograph* : 67 - 80.
- Jochims, K. (, 2008). "Ideas Nicaragua innovación para el desarrollo. Managua- Nicaragua: Jicarosa. ." Recuperado de: <http://www.file:///C:/Users/Familias%20NRSLB/Documents/d6c40ent6s/JICARO/viewer.html>.
- Lewis, M. (1959). "Morro Oil Seeds." *The Journal of the American Oil Chemists Society* 37: 402 - 403.
- Lindy, v. d. V. (, 2008). "Biofuels in Nicaragua." *Embassy of the Kingdom of the Netherlands*: 1- 45.
- Mårtensson, O., C. Andersson, et al. (2001). "Formulation of an oat-based fermented product and its comparison with yoghurt." *Journal of the Sci. of Food and Agriculture* 81(14): 1314-1321.
- Martinez-Villaluenga, C., M. I. Torino, et al. (2012). "Multifunctional Properties of Soy Milk Fermented by *Enterococcus faecium* Strains Isolated from Raw Soy Milk." *J of Agr and Food Chem* 60(41): 10235-10244.
- Moure, A., J. Sineiro, et al. (2006). "Functionality of oilseed protein products: A review." *Food Research International* 39(9): 945-963.
- Ogunwolu, S. O., F. O. Henshaw, et al. (2009). "Functional properties of protein concentrates and isolates produced from cashew (*Anacardium occidentale* L.) nut." *Food Chem* 115(3): 852-858.
- Pöll, E. (, 1999). "Medicinal plants of Guatemala with hypoglycemic effects." *Biological Resources, Sustainable Use, Conservation, Ethnobotany*.
- Prado, F. C., J. L. Parada, et al. (2008). "Trends in non-dairy probiotic beverages." *Food Research International* 41(2): 111-123.
- Rivera-Espinoza, Y. and Y. Gallardo-Navarro (2010). "Non-dairy probiotic products." *Food Microbiology* 27(1): 1-11.
- Salas-Salvadó, J., P. Casas-Agustench, et al. (2011). "Cultural and historical aspects of Mediterranean nuts with emphasis on their attributed healthy and nutritional properties." *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases* 21, Supplement 1(0): S1-S6.
- Salunkhe, D. K., J. K. Chavan, et al. (1992). "World Oilseeds Chemistry, Technology and Utilization".
- Shallo, H. E., A. Rao, et al. (2001). "Preparation of Soy Protein Concentrate by Ultrafiltration." *J of Food Sci* 66.
- Vázquez-Yañes, C., A. I. Batis Muñóz, M. I. Alcocer Silva, M. Gual Díaz and C. Sánchez and Dirzo. (1999). "Árboles y arbustos potencialmente valiosos para la restauración ecológica y la reforestación. Reporte técnico del proyecto J084. CONABIO - Instituto de Ecología, UNAM."
- Yu, J., M. Ahmedna, et al. (2007). "Peanut protein concentrate: Production and functional properties as affected by processing." *Food Chem* 103(1): 121-129.
- Zaileen, A., M. Mondorb, et al. (2006). "Production of soy protein concentrates/isolates: traditional and membrane technologies." *Desalination* 191: 351 - 358.



POTENCIAL DE FRUTAS CULTIVADAS EN COSTA RICA PARA LA ELABORACIÓN DE ALIMENTOS FUNCIONALES

Pérez, A.M.¹, Poveda, L.², Rojas, G.³, Vaillant, F.⁴

1. Centro Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos (CITA), Universidad de Costa Rica (UCR), tel. (506) 2511-7213, ana.perez@ucr.ac.cr
2. Escuela de Ciencias Ambientales (EDECA), Universidad Nacional (UNA)
3. Instituto de Investigaciones Farmacéuticas (INIFAR), UCR
4. Centre de Coopération Internationale en Reherche Agronomique pour le Développement (CIRAD-PERSYST), Francia

Las zonas tropicales son reconocidas por su gran biodiversidad y entre ellas destaca la región centroamericana que posee una gran cantidad de frutas endémicas (Chizmar Fernández et al., 2009). Asimismo, el consumo de frutas tropicales se ha incrementado debido al reconocimiento por parte de los consumidores de sus propiedades nutricionales y funcionales, dado que contienen compuestos bioactivos beneficiosos para la salud (Rufino et al., 2010). Aunado a esto, existe una demanda creciente por alimentos con propiedades saludables, estimándose que el mercado mundial de alimentos funcionales será de \$ 90 500 millones en el 2013 (Patel & Goyal 2011), con un crecimiento anual de aproximadamente 8-14% (International Market Bureau, 2009).

Por otra parte, diferentes estudios epidemiológicos relacionan el efecto positivo sobre la salud de una dieta rica en frutas y hortalizas, con el poder de acción contra los radicales libres y el contenido en compuestos bioactivos. Dichos trabajos señalan que el consumo de productos de origen vegetal permite el aporte de beneficios fisiológicos adicionales como prevenir y proteger contra enfermedades crónicas y degenerativas, entre las cuales se encuentran la artritis, la arteriosclerosis, los problemas cardiovasculares y ciertos tipos de cáncer, entre otros (Kaur & Kapoor, 2001). Por ello, el interés por alimentos funcionales ricos en fibra y antioxidantes ha aumentado en los últimos años (Ajila et al., 2008).

En Costa Rica la elaboración de alimentos funcionales es limitada y estos productos son en su mayoría importados. La valorización de frutas subutilizadas abre un campo de estudio con un gran potencial de investigación y generación de conocimientos transferibles a la industria alimentaria.

En la región centroamericana existe una gran cantidad de especies comestibles que carecen de tecnologías de cultivo extensivo o se siguen recolectando directamente de su ambiente mediante prácticas artesanales. Es más, su tradición de consumo se ha perdido y la gran mayoría de las veces los consumidores desconocen su existencia (Chizmar Fernández et al., 2009). Por ejemplo, el arándano costarricense (*Vaccinium consanguineum*), el cas (*Psidium friedrichsthalianum*), la carambola (*Averrhoa carambola*), el marañón (*Anacardium occidentale*), la pitahaya (*Hylocereus costaricensis*), el icaco (*Chrysolbalnus icaco*), el jocote (*Spondias purpurea*), el güisoyol (*Bacteris guineensis*), el olozapó (*Couplia poliantra*), o el jorco (*Rheedia edulis*) son algunas frutas subutilizadas cuyas propiedades funcionales y nutricionales ameritan ser investigadas, considerando su actividad antioxidante y su contenido de fibra dietética, para poder incentivar su cultivo y consumo (González et al., 2012). Asimismo, se ha determinado que poseen un potencial para su uso como materia prima en la elaboración de jugos, jaleas y mermeladas (INBIO, 2009), por ejemplo, pero en muchos casos no existen productos disponibles en el mercado.

En la línea de investigación sobre alimentos funcionales, la principal variedad de mora (*Rubus adenotrichos*) cultivada en Costa Rica ha sido ampliamente estudiada. Los diferentes trabajos han comprendido análisis *in vitro* para la determinación de la capacidad antioxidante, así como la determinación de la capacidad de protección contra el estrés oxidativo en modelos celulares y con animales (Azoifeifa et al., 2010; 2011), además de estudios *in vivo* con pacientes sanos (Rojas et al., 2009). Entre los hallazgos se reporta una disminución de los parámetros del perfil lipídico, en los voluntarios que ingirieron una bebida de mora, encontrándose una diferencia significativa en la concentración de triglicéridos ($p=0,050$).

Consistentemente, los resultados obtenidos por nuestro equipo de investigadores demuestran el alto potencial como alimento funcional de numerosas frutas cultivadas en Costa Rica, donde se destaca la mora costarricense, cuando se compara con otras frutas e incluso con otras moras de diferente procedencia. Al respecto se requiere continuar los estudios sobre las actividades biológicas de las frutas cultivadas en nuestro país, además de divulgar más ampliamente los beneficios para la salud derivados de su consumo.

FINANCIAMIENTO

Se agradece el apoyo financiero de Fondos del Sistema FS-CONARE y de la VI-UCR (proyecto no. 735-B2-659 Desarrollo de alimentos funcionales ricos en compuestos bioactivos a partir de frutas subutilizadas y subproductos agroindustriales).

BIBLIOGRAFÍA

- Ajila, C. M., Leelavathi, K., Prasada Rao, U. J. S. 2008. Improvement of dietary fiber content and antioxidant properties in soft dough biscuits with the incorporation of mango peel powder. *Journal of Cereal Science*, 48: 319-326.
- Azofeifa, G., Quesada, S., Pérez, A.M. 2011. Effect of the microfiltration process on antioxidant activity and lipid peroxidation protection capacity of blackberry juice. *Brazilian Journal of Pharmacognosy*, 21(5): 829-834.
- Azofeifa G., Quesada S., Díaz C., Pérez A.M. 2010. Actividades biológicas antioxidantes, protectoras de estrés oxidativo y anticancerígenas de la mora (*Rubus adenotrichus*). XIX° CONGRESO ITALO-LATINOAMERICANO DE ETNOMEDICINA "Fernando Cabieses Molina" Cagliari (Villasimius), Italia 6-10 septiembre 2010.
- González, E., Vaillant, F., Pérez, A., Rojas, G. 2012. *In vitro* cell-mediated antioxidant protection of human erythrocytes by some common tropical fruits. *Journal of Nutrition and Food Sciences*, 2(3): 139.
- Chizmar Fernández, C. et al. (Eds.). 2009. *Plantas comestibles de Centroamérica*. Heredia, Costa Rica: Editorial INBIO, 360 p.
- International Market Bureau. 2009. Consumer trends: functional foods. Market Analysis Report. Agriculture and Agri-Food Canada. http://www.gov.mb.ca/agriculture/statistics/food/consumer_trends_functional_foods_en.pdf
- Kaur, C., Kapoor, H.C. 2001 Antioxidants in fruits and vegetables - the millennium's health. *International Journal of Food Science and Technology*, 36: 703-725.
- Leahterhead Research. 2011. Future directions for the global functional foods market. <http://www.leahterheadfood.com/long-may-the-growth-in-functional-foods-continue>
- Patel, S., Goyal, A. 2011. Functional oligosaccharides: production, properties and applications. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*, 27: 1119-1128.
- Rojas, G., Fonseca, L., Pérez, A., Quesada, M., Vaillant, F. 2009. Tropical highland blackberry (*Rubus adenotrichos*) juice exhibits a protective effect on healthy human subject submitted to a high-fat and high-carbohydrate diet. FAV HEALTH 2009, 3rd International Symposium on Human Health Effects of Fruits and Vegetables, Avignon, Francia, 18-21 de octubre.
- Rufino, M.S.M., Alves, R.E., Brito, E.S., Pérez-Jiménez, J., Saura-Calixto, F., Mancini-Filho, J. 2010. Bioactive compounds and antioxidant capacities of 18 non-traditional tropical fruits from Brazil. *Food Chemistry*, 121: 996-1002.



CHEMICAL AND NUTRITIONAL CHARACTERIZATION OF *Chenopodium pallidicaule* (CAÑIHUA) AND *Chenopodium quinoa* (QUINOA) SEEDS.

Diana Yamile Gallego Villaa¹, Luigi Russo², Paolo Attianese², Vincenzo Barbarulo², Luca Rastrelli²

1. Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia, Universidad Nacional de Colombia, Cra 30 N° 45-03, Bogotá, Colombia.

2. Dipartimento di Farmacia, University of Salerno, Via Giovanni Paolo II, 132 84084 Fisciano (SA) – Italy.

INTRODUCTION

The year 2013 has been declared “The International Year of the Quinoa” (IYQ), recognizing the Andean indigenous people, who have maintained, controlled, protected and preserved quinoa as food for present and future generations thanks to their traditional knowledge and practices of living well in harmony with mother earth and nature.

The Andean Region, the cradle of great civilizations such as the Inca and Tiahuanaco, is considered the center of origin of many native species such as quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd) and cañihua (*Chenopodium pallidicaule*), which for thousands of years were the main food of the ancient cultures of the Andean and are distributed in different agro-ecological zones within the Region.

METHODOLOGY

C. quinoa and *C. pallidicaule* were supplied by Central Peruviane de Servicios and was collected in Ayavaca (D. of Piura), Peru, in 2009. A voucher specimen is deposited in the Herbario del Museo de Historia Natural “J. Prado” Un. H. S. Lima (Peru).

RESULTS AND DISCUSSION

The chemical analysis showed a chemical composition in protein, lipids and carbohydrates comparable to that of the most common cereals. The carbohydrates constitute 59.9% in cañihua and 55.3% in quinoa, the lipids 7% (cañihua) and 12.4% (quinoa), the proteins 12.8% (cañihua) and 11.7% (quinoa). The seeds showed high protein content and average 12-18% on a fresh basis.

The analysis of the mixture of fatty acids after saponification showed a high content of unsaturated fatty acids (71.4% for cañihua and 72.5% for quinoa), with high concentrations of linoleic acid (39.2% for cañihua and 38.9% for quinoa), the most distinctive polyunsaturated fatty acid of both seeds studied and oleic (28.6% for cañihua and 27.7% for quinoa). For both species polyunsaturated fatty acids were the highest, followed by monounsaturated and saturated.

The sterol fraction, which is very useful in characterising the source of vegetable oils, shows $\Delta 7$ -stigmasterol (46.6% in cañihua), (43.9% in quinoa) as the main component, followed by $\Delta 7,22$ -stigmastenediol acetate (29.4 % in cañihua), β -sitosterol acetate (10.7 in cañihua) and (15.0 in quinoa) (table 4). $\Delta 5,22(28)$ -Avenasterol was present in quinoa but not in cañihua whereas $\Delta 7$ -campesterol and $\Delta 7,22$ -stigmastenediol acetate were found only in cañihua. In addition, quinoa and cañihua seeds are rich in Ca, Fe, K.

CONCLUSIONS

The quinoa is an excellent example of ‘functional food’ that aims at lowering the risk of various diseases. Functional properties are given also by minerals, fatty acids and antioxidants that can make a strong contribution to human nutrition, particularly to protect cell membranes, with proven good results in brain neuronal functions.

The nutritive and antioxidant properties of cañihua and quinoa could be extended to animal nutrition field where several experimental studies have been conducted on the use of quinoa in feed for chickens and pigs, yielding excellent results.

REFERENCES

AOAC. 1990, in Official Methods of Analysis of AOAC International. Washington, DC.

AOAC. 2000, in Official Methods of Analysis of AOAC International. Washington, DC

Arts I., Hollman P., 2005. Polyphenols and disease risk in epidemiologic studies. Am J Clin Nutr, 81(1 Suppl):317S–325S.

Bellucci, C. (1932). La determinazione della cellulosa nelle farine di frumento e dei sottoprodotti. Ann. Chim. Appl., 22, 25.

Rastrelli, L., Aquino, R., Abdo, S., Proto, M., De Simone, F., De Tommasi, N., 1998. Studies on the Constituents of *Amaranthus caudatus* Leaves: Isolation and Structure Elucidation of New Triterpenoid Saponins and Ionol-Derived Glycosides. Journal Of Agricultural And Food Chemistry. 46:1797-1804.

Rastrelli, L., Saturnino, P., Schettino, O. and Dini, A., 1995. Studies on the Constituents of *Chenopodium pallidicaule* (Canihua) Seeds. Isolation and Characterization of Two New Flavonol Glycosides. J. Agric. Food Chem. 43:2020-2024.



APPLICATION OF EMERGING TECHNIQUES TO THE EVALUATION OF FOOD SENSORY PROPERTIES

Mariateresa Russo

Department of Agriculture, Laboratory of Food Chemistry, Mediterranean University of Reggio Calabria
Mediterranean Foundation of Research "Terina", Area Industriale, Lamezia Terme (CZ), Italy

Developing methods and procedures for the rapid techniques in foods quality control is an ongoing challenge and a high priority. A variety of methods based on the conventional analytical tools such as chromatography-based techniques which can provide both qualitative and quantitative analysis, are used in order to evaluate food quality. Analytical techniques can be complex, expensive, time consuming and they require a well-equipped analytical laboratory and a skilled staff.

The consumption of food is typically based on a multimodal experience, for this the organoleptic aspect plays a strategic role in food choice. This aspects are, often, evaluated with sensory analysis (or sensory evaluation), a discipline that applies the principles of experimental design and statistical analysis to the use of human senses (sight, smell, taste, touch and hearing). Smell and taste are the most important senses. At its most basic, flavour captures both sensations of taste and olfaction, taste is perceived by the tongue alone, while aroma is perceived by the nose alone.

The olfactory system is by far the more complex and contains thousands of receptors that bind odor molecules and can detect some odors at parts per trillion levels and include between 10 and 100 million receptors. The brain interprets the signals and makes a judgment and/or classification to identify the substance consumed, based in part, on previous experiences or neural network pattern recognition. The human olfactory can smell 10.000 different scents even if most of us would be hard pressed to describe any one of them without comparing it to something else, or even to itself. The human tongue contains sensors, in the form of 10.000 taste buds of 50–100 taste cells each, for sweet, sour, bitter, salty and umami.

Human Sensory analysis is normally conducted by a panel of experts provides the evaluation of a different matrix as a whole, resulting from the impact of its odors/taste on human senses. A skilled sensory panel, even accurate, is very costly and there is a limit to the number of replicate samples, which can be evaluated because of olfactory adaptation to odors and can be adversely affected by external parameters such as illness or fatigue.

The sensory panel is, lastly, limited to odors that are not toxic or obnoxious. New trends are occurring in sensory research, based on the use of non-destructive techniques as the artificial sensory system, better known as electronic noses (e-noses) and electronic tongue (e-Tongue). Both electronic noses (e-noses) and electronic tongues (e-tongues) mimic the human smell and taste sensors (gas and liquid sensors) and their communication with the human brain.

These systems are multi-sensor assays that recognize odour or taste patterns as a whole, without decomposing the odor/taste, as it occurs during chromatographic analysis and identify the odor/taste profile of the samples in the same way as the human senses. Sensors interact in a non-selectively mode with molecules to produce a simple pattern of sensorial responses as outputs form of signal response. The interpretation of the complex data sets from e-nose and e-tongue signals is accomplished by use of multivariate statistics to obtain a specific 'fingerprint' associated with the different samples in analysis.

Odor/taste databases must be built up and a multivariate data analysis is performed in order to discriminate the different samples.

Despite the limitations regarding the chemical information of the matrix aroma/taste composition, the electronic artificial senses offers some advantages, such as simple operation procedures and rapid analysis suitable for on-line monitoring for food safety.

This presentation will concentrate on applications of e-nose and e-tongue technology for edible products and same pharmaceutical and natural extract quality control uses.



LE INCOMPATIBILITA' ALIMENTARI COME RICONOSCKERLE E COME RISOLVERLE

Vincenzo Scarcella

Dirigente biologo Responsabile Settore Microbiologia

INTRODUCTION

Per ogni individuo esistono determinate sostanze che lo intossicano (spesso proprio i cibi preferiti) e che sono incompatibili con il proprio sistema immunitario. Le intolleranze possono nascere da una sensibilizzazione, mangiando cibi provenienti da industrie alimentari, da coltivazioni ed allevamenti in cui si fa uso di pesticidi, diserbanti, concimi chimici di sintesi, antibiotici, cortisonici, conservanti, coloranti, batteriostatici, ormoni ed integratori pericolosi. A tutte queste sostanze si possono aggiungere cibi di origine animali e vegetali O.G.M., cioè modificati nel codice genetico.

Ingerendo tali alimenti, si verifica un fenomeno di reazione citotossica che distrugge parte dei globuli bianchi, con sintomi diversi da soggetto a soggetto, (sono diverse dalle allergie classiche in quanto: le intolleranze alimentari producono disturbi che si manifestano anche a distanza di 15-72 ore dalla ingestione dell'alimento; le allergie producono disturbi che si manifestano subito dopo l'assunzione del cibo incriminato,scatenando una reazione IgE dipendente.)

Alimenti a rischio

Quelli che danno reazione ad una grande maggioranza di pazienti, sono i seguenti: frumento, uova, latte, lievito, cioccolato, caffè, cavolo, pomodoro, patate, fragole, banane, orzo, mais, manzo, tabacco ed altri.

I sintomi legati alle incompatibilita' alimentari.

Sintomi generali: stanchezza, ritenzione idrica, borse oculari, sonnolenza postprandiale,alitosi, aumento della sudorazione.Sistema nervoso: cefalea, ansia, depressione, irritabilità, scarsa memoria, difficoltà di concentrazione, vertigini, vampate di calore.

Apparato respiratorio: difficoltà di respirazione, rinite allergica, asma, tosse, sinusite.

Apparato cardiocircolatorio: alterazione della pressione arteriosa, palpitazioni, extrasistole, aumento della coagulazione del sangue.

Apparato gastroenterico: gonfiore, senso di nausea, dolori e crampi addominali, gastrite, colite, disturbi dell'alveo, (diarrea, stitichezza), eruttazione, aerofagia, prurito anale, emorroidi.

Apparato urogenitale: cistiti, infiammazioni urogenitali, sindrome premestruale.

Apparato muscolo-scheletrico: crampi, spasmi, tremori muscolari, debolezza muscolare, dolori articolari, tunnel carpale, artrite, infiammazioni muscolo-tendinee.

Epidermide: prurito locale e generalizzato, acne, eczema, dermatiti, psoriasi.

Inestetismi: cellulite, soprappeso.

L'esame che evidenzia gli alimenti che danneggiano l' organismo.

A tutt'oggi il test più attendibile è il PRIME-TEST leucocitotossico. Consiste nel mettere a contatto i globuli bianchi, i globuli rossi e le piastrine del paziente con una microscopica quantità dell'elemento da testare. Il comportamento delle cellule del sangue viene osservato, da un tecnico esperto, al microscopio. Dalla eventuale alterazione di queste si valuta il grado di tossicità dell'alimento.

Alimento a rischio

Si rende necessario evitare questo alimento, per un tempo variabile, da uno a sei mesi, in base al grado di tossicità. Talvolta durante i primi giorni di sospensione degli alimenti aggressivi, si può avere un relativo peggioramento dei disturbi, interviene una sorta di "crisi di astinenza" o un forte desiderio per il cibo interessato o una insaziabilità alimentare (questo si definisce "stato di dipendenza alimentare").

Reintroduzione dell'alimento

Con la sospensione dei cibi molesti si dà la possibilità al sistema immunitario dell'interessato di ristabilirsi "cioè di disintossicarsi", e dopo i cibi reattivi possono essere reintrodotti nell'alimentazione. La reintroduzione va fatta per un cibo alla volta e sotto controllo. E' consigliabile dopo la reintroduzione seguire una dieta rotazionale.



LA TERAPIA ANTIOXIDANTE DE LA DIABETES MELLITUS CON UN EXTRACTO DE MANGO (*Mangifera indica* L.)

Prof. Alberto J. Núñez Sellés, PhD, Dr.Sc.*

Universidad Nacional Evangélica, Santo Domingo, República Dominicana; nunez500412@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

En la terapia de la Diabetes Mellitus (DM) y sus complicaciones se han utilizado muchos productos antioxidantes, por lo general aquellos que pueden ser asociados a un mejor control metabólico de la enfermedad y que han disminuido en un gran porcentaje las concentraciones de radicales libres en el organismo, dentro de los cuales sobresale el uso de la vitamina E. Sin embargo, la vitamina E y otros productos similares sólo previenen la aparición de radicales libres en exceso y no estimula los mecanismos de reparación de tejidos dañados por el ataque de Especies Reactivas de Oxígeno, ni los mecanismos endógenos de defensa antioxidante. El presente trabajo propone nuevas vías para la terapia antioxidante de la DM, a partir de los resultados con un derivado de la corteza de mango que presenta los tres efectos del mecanismo de defensa antioxidante (preventivo, reparador y protector).

METODOLOGÍA

Estudio etnomédico de cohorte con 408 pacientes (DM1 y DM2) de 6 meses de tratamiento con una dosis promedio diaria de 60 mg (base seca)/kg de peso corporal de un extracto de la corteza del árbol de mango (ECAM).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

84 % de los pacientes tuvo una disminución de los niveles de glucosa mayor al 25 % del valor inicial a partir de los 3 meses de tratamiento. 60 % de pacientes con DM1 disminuyó la dosis de insulina en 20 IU a los 6 meses de tratamiento. Mejoría significativa de los índices de calidad de vida en el 100 % de los pacientes. Los resultados se atribuyen a la potenciación de los mecanismos endógenos de defensa antioxidante por el ECAM, demostrados en la experimentación pre-clínica, y fueron superiores a los reportados en la literatura por otros investigadores con el uso de vitamina E en términos de Antioxidantes Totales (TAS), inhibición de la peroxidación (LPO) y el potencial de peroxidación (PP). Se relacionan los resultados del estudio con los de la experimentación pre-clínica.

CONCLUSIÓN

La terapia antioxidante con ECAM de pacientes con DM1 y DM2 es una alternativa que ofrece mejores resultados que la vitamina E, con reducción significativa de los valores de glucosa a partir del tercer mes de tratamiento y la disminución de la dosis de insulina en pacientes con DM1, con mejoría significativa de los índices de calidad de vida en la muestra estudiada.

BIBLIOGRAFÍA

1. Shishebor MH, Hazen SL. Antioxidant studies need a change of direction. *Clev Clin J Med* 2004; 71: 285-288.
2. Núñez Sellés AJ. Antioxidant Therapy: Myth or Reality? *J Braz Chem Soc* 2005; 16: 699-710.
3. Núñez Sellés AJ et al. The paradox of natural products as pharmaceuticals. Experimental evidences of a mango stem bark extract. *Pharmacol. Res.* 2007, 55: 351-8.
4. Núñez Sellés AJ. El Reto de la Terapia Antioxidante. Editorial Académica Española, Madrid, 2011. ISBN 978-3-8465-6599-5.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece el financiamiento otorgado por el Ministerio de Salud Pública, República de Cuba, como parte del Proyecto "Estudios clínicos del ECAM" (Cnetro de Química Farmacéutica, La Habana, Cuba, 2005-2009).



VALUTAZIONE DELLO STATO NUTRIZIONALE E DELLA COMPOSIZIONE CORPOREA E CONFEZIONAMENTO DI REGIME ALIMENTARE ADEGUATO PER OSPITI DI VILLA DEI FIORI (PRESIDIO RIABILITATIVO): PROGETTO PILOTA.

P.Attianese*, G.Tagliamonte**, P. Sena*, L. Russo*, L. Rastrelli*, P.Viviani***

*Dipartimento di Farmacia Università degli Studi Salerno.

**Tecnologa Alimentare

***Direttore Sanitario Presidio Riabilitazione Villa dei Fiori Nocera Inferiore (SA) Italia

INTRODUZIONE

Molti studi di ricerca sono stati dedicati nel corso degli anni alla valutazione dello stato nutrizionale e della composizione corporea della popolazione in genere. Questo progetto pilota originale e unico forse in Italia prende in considerazione soggetti affetti da ritardo mentale, sia congenito che acquisito e malattie neurologiche anche rare.

Lo scopo di questo lavoro è quello di individuare soggetti a rischio di sviluppare malattie causate da sottopeso, sovrappeso e obesità, nonché migliorare lo stato di salute e psichico attraverso una corretta alimentazione. Dal momento che la popolazione presa in esame è affetta, oltre che da gravi disturbi neurologici, anche da limitazioni funzionali come disfagia, rigidità muscolare e forme di discinesia, sono state adottate le soluzioni più idonee al singolo soggetto sia nel confezionamento del pasto che nelle modalità di assunzione.

MATERIALI E METODI

Lo studio è stato condotto su 113 ospiti, di cui 69 maschi e 44 femmine, di età compresa tra i 76 (donna) ed i 15 anni (uomo).

La ricerca si compone di 3 fasi: fase preliminare (incontro con direttore sanitario per presentazione progetto, riunione formativa/informativa con operatori della struttura, preparazione cartella nutrizionale); fase I (preparazione materiale cartaceo e informatico, organizzazione incontri); fase II (valutazione stato nutrizionale); fase III (linee guida per una corretta alimentazione, elaborazione menù).

Per ogni soggetto è stato valutato il peso, l'altezza, la circonferenza del polso e quella dell'addome. Con questi parametri è stato calcolato il BMI attraverso il quale è stata operata una suddivisione degli ospiti di Villa dei Fiori in classi di peso.

La struttura corporea, insieme alla circonferenza dell'addome ed alle misure di bioimpedenziometria, hanno consentito di definire il rischio di sviluppare patologie in futuro per ciascun individuo.

RISULTATI

10% sottopeso, 39% normopeso, 21% sovrappeso, 16% obesità I classe, 6% obesità II classe, 8% obesità III classe.

CONCLUSIONI

La difficoltà diagnostica e terapeutica nutrizionale, per le gravi patologie dei soggetti in esame, è stata superata grazie alla collaborazione di tutti gli operatori coinvolti (medici, psicologi, sociologi, infermieri, OSA, farmacisti, fisiatristi e soprattutto cuochi e addetti alla cucina). Tra queste figure professionali ci sono stati continui e proficui confronti attraverso i quali sono state individuate diverse strategie utili a rendere più facile l'aderenza al regime dietetico proposto. Ad esempio, in mensa sono stati organizzati tavoli di persone con problematiche simili per facilitare l'aderenza allo schema nutrizionale da seguire.

Inoltre, è stata rivolta l'attenzione all'attività fisica, selezionando con i fisiatristi alcune strategie utili per incrementare l'attività motoria. Lo sforzo economico e organizzativo, voluto fortemente dal presidente del presidio di riabilitazione Villa dei Fiori Luigi Celestre Angrisani, si spera porterà nel tempo a raggiungere un migliore benessere psicofisico degli ospiti del centro che potrà essere di esempio per altre strutture riabilitative.



EVALUACIÓN DEL CONTENIDO DE POLIFENOLES TOTALES, ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE Y ACTIVIDAD ANTIBIÓTICA EN HOJAS Y FRUTOS DE *Rubus* SP.

Yendry Carvajal-Miranda¹, Víctor Álvarez-Valverde¹, Gerardo Rodríguez¹ y Johan Rosales²

1. Laboratorio de Fitoquímica, Escuela de Química, Universidad Nacional de Costa Rica.

2. Laboratorio de Cultivo de Tejidos y Células Vegetales, Escuela de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Costa Rica.

INTRODUCCIÓN

Los antioxidantes naturales son metabolitos secundarios que se producen en todas las partes de las plantas, estos antioxidantes incluyen carotenoides, vitaminas, fenoles, flavonoides y metabolitos endógenos.¹ Estudios clínicos han evidenciado que el consumo de estos metabolitos encontrados en la mayoría de las frutas y vegetales puede disminuir el riesgo de obesidad, enfermedades coronarias, condiciones degenerativas y varios tipos de cáncer.² El fruto de la planta del género *Rubus* sp., conocido en nuestro país como "Mora", es uno de los frutos que ha sido asociado con posibles efectos beneficiosos, por lo tanto ha despertado gran interés en su estudio y evaluación. Considerando lo anterior, en el LAFIT de la Escuela de Química de la UNA se llevó a cabo la evaluación del contenido de polifenoles totales, la actividad antioxidante y la actividad antibiótica de extractos de frutos y hojas de *Rubus* sp plantadas en diferentes partes de nuestro país. Se eligieron seis fincas con características contrastantes en cuanto a zona de vida, tipo de suelo y altitud.

METODOLOGÍA

Se estudiaron las hojas en dos estados de maduración: tiernas y maduras y el fruto en tres estados de maduración: verde, rojo y maduro (morado-negro), una vez liofilizado el material seco y molido, se extrajo con una mezcla de disolventes para su evaluación. El contenido de polifenoles totales, expresados como mg equivalentes de ácido gálico/g de muestra seca se determinó empleando el método de Folin-Ciocalteu, se estudió la actividad antioxidante del material, expresada como μM equivalentes de Trolox/g de muestra seca mediante el método de ORAC y finalmente se evaluó la actividad antibiótica *in vitro* de los extractos, utilizando el ensayo de susceptibilidad antimicrobiana por difusión de disco empleando bacterias Gram-positivas (*Bacillus subtilis* y *Staphylococcus aureus*) y Gram-negativas (*Pseudomonas auroginosa* y *Escherichia coli*), la actividad antibiótica se presenta como porcentaje de inhibición de las bacterias comparado con un control positivo (cloranfenicol de 30 μg).

RESULTADOS

El contenido de polifenoles totales obtenidos por el método de Folin fue significativamente mayor en el fruto verde con respecto al fruto rojo y maduro, teniendo la menor cantidad de polifenoles totales el fruto maduro. Por otro lado el contenido de polifenoles totales en las hojas fue muy superior al contenido en fruto y la diferencia entre el contenido de polifenoles en hojas tiernas y maduras no fue significativa.

En cuanto a la actividad antioxidante del fruto en sus tres estados de maduración, esta fue mayor en el fruto verde que en los otros dos estados, a diferencia del contenido de polifenoles la actividad antioxidante fue mayor en el fruto maduro que en el fruto rojo. En cuanto a la actividad antioxidante de las hojas, esta fue nuevamente muy superior a la del fruto y no presenta diferencias significativas entre hojas tiernas y maduras.

El análisis de la actividad antimicrobiana mostró que los extractos de frutos y hojas presentaron actividad sobre las bacterias ensayadas en una concentración de McFarland 0,5, en el caso del fruto verde y rojo presentaron un porcentaje de inhibición de alrededor de un 65% de inhibición.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos muestran el potencial nutracéutico que hay en las hojas y en el fruto verde de la planta de mora, en cuanto al contenido de metabolitos con propiedades antioxidantes y actividad antibiótica, los cuales podrían formar de parte de alguna fuente de tratamiento alternativo de patologías que así lo requieran.

FINANCIAMIENTO

Agradecemos al CONARE y sus fondos FEES por el financiamiento de este proyecto y a la Universidad Nacional.



ENVIRONMENTAL EFFECTS IN TROPEA RED ONION FLAVONOIDS COMPOSITION

Rosa Di Sanzo, Vittoria Cefaly, Sonia Carabetta, Mariateresa Russo

Department of Agriculture, Laboratory of Food Chemistry, University of Reggio Calabria, Feo di Vito, 89100 Reggio Calabria, Italy, e-mail: mariateresa.russo@unirc.it

INTRODUCTION

This study discusses some of the environmental parameters (including temperature and rainfall patterns) that influence the content of flavonoid content in red onion (*Allium cepa* L.). Onion bulbs are good sources of phenolic compounds which are highly variable, depending on the cultivar, production technique, environmental conditions. Some authors (Patil et al. 1995; Hertog et al. 1992, A.S. Rodrigues et al. 2011) shown that just temperature and rainfall have a stronger influence on flavonoid concentration and above all on quercetin (3,3',4',5,7-pentahydroxyflavone), the major flavonoid of onion, than soil factors or plant maturity and a significant differences in quercetin content between harvest of different years. In this study quercetin variability in three different local ecotypes of Tropea red onion PGI, from two different years of production (2011 and 2012), has been evaluated.

MATERIALS AND METHODS

Samples were collected from the local cultivar member of the PGI Consortium. Environmental data during all experimental years were obtained from the National Agrometeorological Database. Flavonoids has been determined according Gennaro et al. (2002).

RESULTS AND DISCUSSION

Total and individual flavonoids were determined. Seven flavonols were identified: quercetin 7,4'-diglucoside, quercetin 3,4'-diglucoside, isorhamnetin 3,4'-diglucoside, quercetin 3-rutinoside (rutin), quercetin 4'-glucoside, isorhamnetin 4'-glucoside and quercetin. Both total and individual flavonoids levels varied significantly among the years, with higher levels of total flavonols in 2012, probably related to the very hot and global radiation during the growing season.

CONCLUSION

The results, in good accordance with Rodrigues et al. (2011), showed that the environmental conditions can enhance secondary metabolism, influencing flavonoids profiles of red onion. This aspect play an important value in defining of quality and authenticity parameters of a product protected by a Community trade mark.

ACKNOWLEDGEMENT

This work is part of the ongoing project Dolce Rossa supported 316 by the APQ "Scientific Research and Technological Innovation" 317 (Az. 2 and Az. 3) financed by Calabria Region-Department of Research, European Community, Italian Ministry of Economic Development (MISE) and Italian Ministry of Research Science and Technology (MIUR).

REFERENCES

- Hertog M. G.L., Hollman P.C.H., and Venema D.P. (1992). Optimization of a quantitative HPLC determination of potentially anticarcinogenic flavonoids in vegetables and fruits. *J. Agric. Food Chem*, 1591-1598.
- Patil, B. S., Pike, L. M., & Hamilton, B. K. (1995). Changes in quercetin concentration in onion (*Allium cepa* L.) owing to location, growth stage and soil type. *New Phytologist*, 130, 349-355.
- Gennaro, L., Leonardi, C., Esposito, F., Salucci, M., Maiani, G., Quaglia, G., Fogliano, V. (2002). Flavonoids and carbohydrate content in Tropea red onion: effects of homelike peelig and storage. *J.Agric.Food Chem.*, 50,1904-1910.
- Rodrigues A.S., Perez-Gregorio M.R., Garcia-Falcon M.S., Simal-Gandara J., Almeida D.P.F. (2011). Effect of meteorological conditions on antioxidant flavonoids in Portuguese cultivars of white and red onions. *Food Chemistry* 124, 303-308.

●●● Alimentos Funcionales y Nutrición

Pósters



EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD ANTIOXIDANTE DE CAROTENOIDES TOTALES DE CHILE GUAJILLO SOBRE EL ESTRÉS OXIDATIVO INDUCIDO POR METOMILO EN UN MODELO MURINO

Gallegos-Ortiz, M.R.¹, **Hernández-Navarro, M.D.**¹, Ortiz-Moreno, A.², Hernández-López, A.V.¹, Hernández-Ortega, M.M.²

1. Lab. Toxicología. Depto. Farmacia. Facultad de Química. UAEM. Paseo Colón casi esq. Paseo Tollocan, C.P. 50120.Toluca de Lerdo, Estado de México. México

2. Depto. Bioingeniería y Biotecnología. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. IPN. C.P. 11340. México, D.F., México

INTRODUCCIÓN

Actualmente se ha demostrado que la exposición a plaguicidas produce estrés oxidativo y que algunos compuestos obtenidos a través de la dieta (flavonoides, vitaminas y selenio) pueden brindar protección ante los efectos nocivos de estos químicos. Los *carotenoides* son pigmentos que han mostrado tener una excelente actividad antioxidante, estos se encuentran en diversos frutos y en gran proporción en chiles secos. Por lo anterior, el propósito del presente estudio fue evaluar el contenido de carotenoides totales y la capacidad antioxidante en chile guajillo seco frente al daño inducido por el insecticida metomilo.

METODOLOGÍA

El contenido de carotenoides totales fue calculado con el método de las fracciones isocrómicas y se identificó su composición por TLC. La capacidad antioxidante se evaluó mediante métodos *in vitro* (ABTS+) e *in vivo* (TBARS) y actividades enzimáticas de Superóxido dismutasa (SOD) y Catalasa (CAT) en hígado, cerebro y sangre.

RESULTADOS

Se encontró un contenido de carotenoides totales de $1,254 \pm 8 \mu\text{g/g}$, del análisis cromatográfico se identificó la presencia b-caroteno, capsantina, capsorubina, violaxanina, b-criptoxantina, zeaxantina y neoxantina. El chile guajillo mostró una significativa actividad antioxidante *in vitro* de $43.15 \pm 3.2 \mu\text{mol}$ de equivalentes de Trolox/g de muestra seca. El extracto de chile guajillo presentó una disminución del grado de lipoperoxidación principalmente en hígado y cerebro a una dosis de 20 mg/kg de peso corporal. Por otra parte se observó un incremento en la actividad de las enzimas SOD y CAT en hígado y cerebro, siendo la dosis de 20 mg/kg la que mostró un mejor efecto protector.

CONCLUSIONES

De acuerdo a los datos obtenidos en esta investigación, se sugiere que los carotenoides de los chiles secos pueden ser una alternativa antioxidante ante el estrés oxidativo inducido por diversos plaguicidas.



EL USO DEL DÁTIL DE LA PALMA DATILERA *Phoenix dactylifera L.*, ALIMENTO DE ALTO VALOR ENERGÉTICO

Virginia Melo Ruiz, Karina Sánchez-Herrera, Consuelo Moreno Bonett, Rafael Díaz García, Leticia García Serralde

Universidad Autónoma Metropolitana-X. Calz. Del hueso 1100, C.P 0496. México, D.F.

INTRODUCCIÓN

A lo largo del territorio nacional se presenta un clima mayoritariamente cálido que es ideal para el cultivo de un gran número de plantas. Sin embargo en muchas zonas la utilización del terreno es baja o nula. Por lo que es necesario proponer el uso de especies de plantas comestibles que no necesiten grandes cantidades de agua para su cultivo. Es el caso de la palmera datilera *Phoenix dactylifera L.*, que es cultivada ampliamente en países al norte de África en los que el clima cálido es ideal para su desarrollo. En diversos estudios se ha demostrado que esta especie puede tolerar climas contrastantes, ya que soporta temperaturas menores a -5°C , lo que la hace ser considerada de mayor resistencia. La temperatura ideal para su cultivo debe oscilar entre 30°C . Esta especie alcanza la etapa adulta entre 10 y 15 años. El objetivo de esta investigación fue realizar un análisis de macronutrientes a frutos de la palmera datilera *Phoenix dactylifera L.* con el propósito de proponer su consumo entre la población, además de promover su cultivo en México.

METODOLOGÍA

Para la realización de este estudio se visitaron diferentes regiones en el Estado de Puebla y se ubicó el municipio de Atlixco, donde se encontró el fruto en estado maduro y fueron colectados 500g de dátil. En el estudio de laboratorio, se retiró la piel y semillas para llevar a cabo el análisis proximal de macronutrientes a la pulpa madura de este fruto, mediante las técnicas de la AOAC (1995). Los resultados obtenidos son: humedad 11.2% y producto seco 88.8% y en base seca proteína 5.2%, lípidos 1.2%, fibra 2.62%, E.L.N. 86.84%, minerales 4.14% de los cuales; calcio 58.68 mg, fósforo 64.13 mg, hierro 13.4 mg y potasio 637 mg.

RESULTADOS

Los resultados muestran una pequeña proporción de proteínas, una mínima cantidad de lípidos, en contraste con un contenido alto de carbohidratos que pueden ser aprovechados al consumir el fruto. En este trabajo no se analizaron todos los minerales existentes en el dátil, sin embargo lo que se estudiaron se encuentran en cantidades apropiadas. Este macronutriente aporta 4 KCal (kilocalorías) por gramo de peso seco, el cual es indispensable en el abasto energético del ser humano.

CONCLUSIONES

La palmera datilera debe ser considerada como un cultivo resistente cuyo fruto es de gran valor energético, su utilización en México puede contribuir a aprovechar regiones en el país que actualmente permanecen sin producción de alimentos.

PALABRAS CLAVE

Nutrición, Dátil, Alimento energético.



VALOR NUTRITIVO DEL GUAMÚCHIL *Pithecellobium dulce* FRUTO AUTÓCTONO DE MÉXICO

Melo Ruiz V., Díaz García Rafael, Moreno Bonett C., García Serralde Leticia, Sánchez-Herrera Karina

Universidad Autónoma Metropolitana unidad Xochimilco, Calz. del hueso 1100, Col. Villaquietud, Delegación Coyoacán.
C.P. 04960. D.F. México

INTRODUCCIÓN

En el Estado de Morelos, México el consumo de Guamúchil (Roxb.) Benth se practica en las zonas rurales por gran parte de la población, sin embargo en las últimas décadas esta actividad se ha reducido debido a problemas socio-ambientales que amenazan el conocimiento tradicional y con ello el uso de este fruto. Por lo que es de suma importancia difundir la riqueza nutricional del guamúchil, con el fin de promover su consumo en las zonas urbanas. Esta especie habita gran parte del territorio mexicano pero prospera con mayor facilidad en la selva baja caducifolia, se le puede encontrar rodeando las zonas agrícolas, en regiones que van de 0 a 1500 msnm. El objetivo de esta investigación fue efectuar un análisis proximal de macronutrientes y minerales al guamúchil así como promover su consumo entre la población.

METODOLOGÍA

La colecta del fruto se llevó a cabo en zonas agrícolas aledañas a la ciudad de Jiutepec, Estado de Morelos, se cortaron 500g de vainas directamente del árbol. A las muestras se les retiró la cáscara y la semilla para dejar libre el fruto, este fue analizado con las técnicas AOAC, 1995.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos fueron: humedad 77.8% y en base seca; proteína 11.63%, lípidos 0.53%, fibra 4.9% minerales 2.28% y E.L.N. o carbohidratos solubles 80.66%.

CONCLUSIONES

El guamúchil es un alimento autóctono y solo de comercialización local en las zonas rurales, sin embargo su importante contenido nutritivo lo convierte en un alimento potencial que puede ser aprovechado por una proporción mayor de la población, debido a la disponibilidad del Guamúchil en Morelos y en otras regiones de México. Su importancia radica en que esta especie se desarrolla en forma silvestre, además de su alto valor nutritivo tiene otros usos que serán tema de nuevas investigaciones.

PALABRAS CLAVE

Nutrición, fruto Guamúchil, valor nutritivo.



EFFECTO DE LA COCCIÓN SOBRE EL CONTENIDO DE CAROTENOIDES DEL PIBÁ (*Bactris gasipaes*)

Enrique Murillo

Departamento de Bioquímica, Facultad de Ciencias naturales Exactas y Tecnología, Universidad de Panamá, Panamá, Panamá; emurillo29@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

Los carotenoides son compuestos responsables de los colores amarillo, naranja o rojo de muchos vegetales y frutas. En los últimos años se han acumulado muchas evidencias que relacionan a los carotenoides con la prevención de enfermedades crónicas y degenerativas, como cáncer, aterosclerosis, cataratas y degeneración macular.

Palm peach es el nombre inglés del fruto de *Bactris gasipaes*, que en la época precolombina fue un alimento básico de las regiones tropicales húmedas. En la actualidad, el pibá se cultiva en muchos países del continente americano, recibiendo los nombres comunes de piba, pejibaye, chontaduro, pijiguo y pupunha, en Panamá, Costa Rica, Colombia, Venezuela y Brasil respectivamente. Este fruto se consume luego de cocción, hasta de dos horas. Es bien conocido que el calor causa considerables modificaciones en la composición de carotenoides, principalmente por isomerización cis/trans (E/Z). Se ha reportado que la cocción causa modificaciones importantes en los carotenoides del Pibá, sin aparentes cambios en el contenido total, pero no se han reportado efectos sobre los principales isómeros Z (1).

METODOLOGÍA

Aislamos los principales carotenoides, combinando HPLC y cromatografía de columna abierta. Los carotenoides fueron identificados por sus espectros UV-Vis (en diferentes solventes) y por el equilibrio alcanzado luego de la isomerización con Iodo, en comparación con estándares auténticos.

RESULTADOS Y DISCUSION

Tabla- Efecto de la cocción sobre los principales carotenoides ($\mu\text{g/g}$) del Pibá rojo

Carotenoide	Crudo	Cocido
α - caroteno	4.4 \pm 1.0	3.2 \pm 0.8
β - caroteno	49.2 \pm 2.3	37.3 \pm 2.6
Z-Y caroteno-4	21.5 \pm 1.4	14.2 \pm 1.8
E-Y- caroteno	27.7 \pm 1.9	24.6 \pm 2.5
Z- licopeno-3	16.4 \pm 0.9	12.7 \pm 1.2
Z- licopeno-6	6.0 \pm 0.4	5.2 \pm 0.5
E-Licopeno	6.5 \pm 0.4	7.2 \pm 0.7
Otros-Z-carotenos	8.0 \pm 1.7	12.5 \pm 2.1
Xantofilas	3.2 \pm 0.7	2.6 \pm 0.9
Total	142.09	119.5

En la tabla se observa que la cocción disminuye 16% de los carotenoides totales. La mayor disminución ocurre en el B-caroteno y por lo tanto en actividad provitamina A. Y-caroteno y licopeno no cambian significativamente. Postulamos que se debe a la transformación de Z-Y en E-Y y Z-licopeno en E-licopeno.

BIBLIOGRAFÍA

Blanco, A. & Muñoz, L. (1992). Contenido y disponibilidad biológica de los carotenoides de pejibaye (*Bactris gasipaes*) como fuente de vitamina A, Archivos. Latinoamericanos de. Nutrición, 42, 146-54.



ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE E INHIBITORIA DE LA ENZIMA α -GLUCOSIDASA POR PARTE DE LOS FRUTOS DE *Cordia boissieri*, *Ehretia anacua* Y *Prosopis juliflora*

Viveros Valdez Ezequiel¹, Jaramillo Mora Carlos Alberto¹, Rivas Morales Catalina¹, Oranday Cárdenas Azucena¹, Carranza Rosales Pilar²

1. Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Ciencias Biológicas.
2. Instituto Mexicano del Seguro social, CIBIN; jose.viverosvld@uanl.edu.mx

INTRODUCCIÓN

En los últimos años se han desarrollado una serie de estudios exploratorios para identificar alternativas agrícolas que presenten ventajas desde el punto de vista productivo y comercial. A nivel global, se ha venido demostrando la preferencia de productos silvestres, lo cual apunta a una fácil incorporación de nuevos frutos nativos en el mercado actual. El propósito de este estudio es determinar el potencial nutracéutico de los frutos silvestres comestibles de: *Cordia boissieri*, *Ehretia anacua* y *Prosopis juliflora*, para lo cual se cuantificó su actividad antioxidante mediante la técnica de reducción del radical libre DPPH, así como el efecto inhibitorio de los frutos sobre la enzima α -glucosidasa; implicada en la absorción de carbohidratos y por ende utilizada como blanco terapéutico para tratar la diabetes.

METODOLOGÍA

Se probaron los extractos y particiones polares (acetato de etilo, butanol y agua) de los frutos *C. boissieri*, *E. anacua* y *P. juliflora*. Se determinó la capacidad antioxidante mediante el ensayo de DPPH, para esto se midió la pérdida de su absorbancia a 550 nm, para el análisis de la inhibición enzimática se probaron las muestras a diferentes concentraciones, utilizando p-Nitrofenilglucósido (5 mM) como sustrato y la enzima α -glucosidasa de Sigma (E.C. 3.2.1.20).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La mayor actividad antioxidante se observó en el extracto de *C. boissieri* obtenido mediante extracción en fase sólida (XAD-7), así mismo su partición de acetato de etilo fue la más activa en la inhibición de la enzima α -glucosidasa. Se encontró una correlación positiva entre la actividad antioxidante y la inhibición enzimática.

CONCLUSIÓN

De acuerdo a los resultados obtenidos los extractos de *C. boissieri*, *E. anacua* y *P. juliflora* poseen compuestos con actividad antioxidante e inhibitoria de la enzima α -glucosidasa, esto abre la posibilidad para su posible comercialización como alimento funcional.

BIBLIOGRAFÍA

1. Prior RL. 2003. Fruits and vegetables in the prevention of cellular oxidative damage. Am J Clin Nutr 78:570-578.
2. Vilcapoma Segovia G. 2007. Wild fruits (solanaceae) from the chillón river basin, province of cantá, lima – Peru. Ecol. Apl. 6 (1, 2). 23-32.



ACTIVIDAD BACTERICIDA, ANTIOXIDANTE Y TÓXICA DE PLANTAS MEDICINALES DE CHIAPAS, MÉXICO.

Viveros Valdez Ezequiel, De la Cruz Jiménez Liliana, Guzmán Lucio Marco, Rivas Morales Catalina, Oranday Cárdenas Azucena, Verde Star María Julia

Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Ciencias Biológicas; jose.viverosvld@uanl.edu.mx

INTRODUCCIÓN

El sureste de México posee una riqueza bio-cultural que lo convierte en área de estudio idóneo para la búsqueda de compuestos activos basados en productos naturales. Dentro de esta amplia flora del sureste mexicano, en Chiapas se tienen registros de que 8, 248 plantas superiores se usan como plantas medicinales en el conocimiento popular indígena (1). Por ello, en este trabajo se estudiaron siete plantas pertenecientes al estado de Chiapas con el objeto de contribuir al estudio de la actividad biológica y dar un respaldo contra infecciones gastrointestinales a través de la evaluación de la actividad biocida, tóxica y antioxidante.

METODOLOGÍA

Se obtuvieron los extractos de *Gaultheria odorata* (arrayán), *Heliotropium angiospermum* (cola de alacrán), *Cordia dodecandra* (cupapé), *Talisia oliviformis* (guaya), *Tagetes nelsonii* (chilchahua), *Justicia spicigera* (muicle) y *Leucaena collinsi* (guash); los extractos se obtuvieron mediante la técnica de sonicación y una mezcla de solventes de cloroformo: metanol (1:1). Se empleó el método de difusión en placa para determinar la actividad antimicrobiana contra bacterias Gram positivas y negativas. Se determinó la capacidad antioxidante mediante el ensayo de DPPH, para el análisis de la actividad tóxica se probaron los extractos a diferentes concentraciones contra *Artemia salina*.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La mayor actividad bactericida fue demostrada por el extracto metanólico de *T.nelsonii*, principalmente contra *E. faecalis* y *P. aeuroginosa*,. El ensayo de DPPH mostró que *T. nelsonii*, *L. collinsii* y *J. spicigera* poseen una fuerte actividad antioxidante con concentraciones efectivas medias (CE_{50}) de 47.7, 42.5 y 35.8 $\mu\text{g/mL}$ respectivamente. Así mismo *T. nelsonii* presentó la mayor actividad tóxica⁽²⁾ sobre *Artemia salina* con una dosis letal media (DL_{50}) de 14 $\mu\text{g/mL}$.

CONCLUSIÓN

De acuerdo a los resultados obtenidos los extractos de *J.spicigera*, *T. nelsonii*, *T. oliviformis* y *G. odorata* poseen compuestos con actividad antimicrobiana. Mientras que en *T. nelsonii* destaca la posible presencia de compuestos con potencial antineoplásico.

BIBLIOGRAFÍA

1. Brent Berlin. González Espinosa M., Ramírez Marcial N., Montoya Ruíz L. 2005. Conocimiento indígena popular: la flora común, herbolaria y salud en Los Altos de Chiapas. Diversidad biológica en Chiapas. ECOSUR. Plaza y Valdéz 1ª Ed.p.373-374.
2. Barajas M.J., Del Rio R., Muñoz M.E., García A y Pacheco M. M. 2012. Cytotoxic activity in *Tagetes lucida* Cav. Emir J. Food Agric. Vol.24 N° 2:142-147.



NUTRIGENÓMICA, NUTRIGENÉTICA Y OBESIDAD: TENDENCIAS ACTUALES SOBRE EL PROBLEMA

Yurimay Quintero, Gladys Bastardo, Coromoto Angarita

Escuela de Nutrición y Dietética, Facultad de Medicina. Universidad de los Andes; yurimay.quintero@ula.ve;
yurimayquintero@hotmail.com; gladyselena2002@yahoo.com; coroar@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

La ciencia, es generalmente catalogada, como una búsqueda de conocimiento, que lleva a comprender la naturaleza de las cosas. En el campo de la salud y en particular de la Nutrición y Dietética, los investigadores de esta disciplina, han creado productos e incorporado nuevo alcances en el área, sin embargo, uno de los grandes desafíos del siglo XXI, para los estudiosos y científicos de esta disciplina, ha tenido que ver con el desarrollo de enfermedades crónicas como la obesidad, vista tanto en sociedades económicas desarrolladas, como en las emergentes.

METODOLOGÍA

Algunos investigadores, han centrado su atención en los aspectos biológicos de la enfermedad y el tratamiento de sus causas inmediatos, sin embargo sus acciones, a corto plazo, alivian el problema, pero no atacan los orígenes más estructurales del mismo. Dichas tendencias, indican la necesidad de hacer una revisión mas profunda.

CONCLUSIONES

Las más actuales líneas de investigación que se ejercen en este campo, señalan a la nutrigenética quien estudia el efecto de las variaciones genéticas en la interacción entre dieta y enfermedad y la Nutrigenómica, que se apoya de la genómica funcional, la bioinformática y la biología molecular, como las actuales tendencias que darán origen al desarrollo de nuevas alternativas para el control de la esta enfermedad, sin embargo aun se presentan controversias al respecto, que señalan también los efectos negativos del uso de estas tecnologías en el manejo del problema.

PALABRAS CLAVE

Nutrición, Obesidad, nutrigenética, Nutrigenómica.



EVALUACIÓN DEL EFECTO HIPOGLICEMIANTE DEL ZUMO DEL FRUTO DEL NONI (*Morinda citrifolia*) EN RATAS (*Ratus norvegicus*) CON HIPERGLUCEMIA INDUCIDA.

Carrillo S Paulina, **Játiva Cumandá**

Escuela de Bioquímica y Farmacia, Facultad de Ciencias, Espoch. Panamericana Sur. Km 1.5- Riobamba - Ecuador - Sudamérica; jumandis@yahoo.com

INTRODUCCIÓN

Las cifras sobre Diabetes Mellitus a nivel mundial de 333 millones para 2025, según la FID o de 339 millones para 2030, según la OMS. En Ecuador la Federación Ecuatoriana de Diabetes indica que en cada familia se reporta un paciente con diabetes. Tradicionalmente se han utilizado varios vegetales como *Cinnamomum zeylanicum* y *Smallantus sonchifolius* dieron resultados positivos en ratas inducidas hiperglucemia, también se consume con este fin noni (*Morinda citrifolia*) se propuso la administración del Zumo del 20%, 40%, 60% para verificar la efectividad de la propiedad hipoglicemiante analizando el contenido de glucosa en sangre de los animales de experimentación antes, durante y después del tratamiento mediante punción del extremo de la cola usando el medidor de glucemia Accu Chek Active de Roche.

METODOLOGÍA

Material vegetal: frutos del árbol de noni cultivados y recolectados en el canton Casales de la provincia de Sucumbios. El zumo de frutos semimaduros extraídos por licuado, cernido, pausterizado y embotellado en frascos ámbar.

Material biológico: ratas (*Ratus norvegicus*) del bioterio de la Facultad de Ciencias –Espoch. Se empleo lotes de 17 ratas agrupadas en lotes de tres para el zumo, dos hembras para el blanco negativo, 2 hembras para blanco positivo con Metformida de 6 semanas de edad, colocadas en cajas plásticas y mantenidas a 20°C, 59.8% H.R. alimento peletizado, agua *ad libitum*, 12 horas de luz y 12h de oscuridad. Administración del zumo por vía oral 5 ml.

Hiperglucemia: administración de glucosa al 35% *ad libitum* durante 20 días para evitar el estrés.

Recolección de muestra de sangre: de la cola de rata, desinfectada, punción con Accu Chek Active de Roche.

RESULTADOS

Se inició con ratas glicémicas de 129 y 139, la administración del Zumo del 20%, 40%, 60% dan propiedad hipoglicemiante notoria a las 24 horas llegando a valores normales.

CONCLUSIONES

La dosis del zumo de noni al 60% es similar al control positivo Metformina clorhidrato los valores de glicemia inicial 108% y 129% y se estabilizaron a las 24 horas a los valores de 88% y 88%.

El estudio de toxicidad aguda en dosis repetida demostró los efectos colaterales disentería, anorexia, arrastre de patas posteriores, ligero lagrimeo hasta los 360 minutos.



EFFECTO HIPOCOLESTEROLEMIANTE DE PROTEÍNA HIDROLIZADA DE GARBANZO

Sánchez Chino X.M.¹, Jiménez Martínez C.¹, Garduño Siciliano L.², Dávila Ortiz G.¹, León Espinosa E.B.¹

1. Laboratorio de química de los alimentos. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (IPN). Prol. De Carpio y Plan de Ayala s/n. 11340 D.F. México
2. Laboratorio de Toxicología de productos naturales. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Av. Wilfrido Massieu Esq. Cda. Miguel Estampa s/n U.P. Adolfo López Mateos; xarissanchez@yahoo.com.mx

INTRODUCCIÓN

La hipercolesterolemia es un factor de riesgo determinante en la incidencia de enfermedades crónicas degenerativas por lo cual, se ha convertido en una preocupación en salud pública, en donde los hábitos alimentarios juegan un papel primordial en el desarrollo o control de estas enfermedades. Ciertos alimentos tienen efecto protector en el organismo, como los hidrolizados de proteínas, los cuales han sido muy estudiados destacando los de origen vegetal. La semilla de garbanzo es una fuente promisoriosa de estos, por su perfil de aminoácidos ya que contiene una importante proporción de aminoácidos hidrofóbicos.

METODOLOGÍA

Se evaluaron 4 grupos de 8 ratones cada uno: grupo I. Testigo alimentado con dieta normolipidémica, II. Dieta Normolipidémica + hidrolizado, III. Testigo alimentado con dieta hiperlipidémica, IV Hiperlipidémico + hidrolizado. Todos los grupos fueron colocados en un bioterio, con un ciclo de luz-oscuridad de 12 h, con alimento y agua *ad libitum*; los grupos II y IV, fueron alimentados con una dieta aterogénica, y se evaluó la capacidad de los hidrolizados proteicos de garbanzo en la reducción de marcadores del síndrome metabólico.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el modelo normolipidémico el tratamiento con los hidrolizados proteicos se mantuvieron constantes las concentraciones de LDL, HDL y CT., en el caso del grupo con hiperlipidemia que se redujo el colesterol total, en un 21.8%, el LDL y el IA disminuyeron 25%, la fosfatasa alcalina 27% mientras que no hubo diferencia significativa en la concentración de glucosa, y el HDL aumentó significativamente en 15%. Los hidrolizados proteicos de garbanzo mostraron un efecto hipolipemiante, esta propiedad es atribuida a que las proteínas mayoritarias en el garbanzo (legumina y vicilina) presentan una buena proporción de Phe, Tre, Pro, Ile, Asp, Ser, Val, Gly, Ala, Glu, Leu y Arg. Por otro lado, la pepsina tiene especificidad sobre los aminoácidos Leu, Glu, Phe, Tyr y Trp, mientras que la pancreatina en Lys, Trp, Leu, Tyr, Phe y Ala, por lo que al utilizar estas de manera secuencial, se pueden liberar péptidos en los que los residuos de aminoácidos hidrofóbicos como Leu, Phe y Ala, pueden competir con el colesterol en la formación de las micelas con ácido biliar, al desplazar los péptidos al colesterol aumentan la excreción de este y otros ácidos grasos.

CONCLUSIONES

La administración de hidrolizados proteicos de garbanzo tienen actividad hipolipemiante en ratones alimentados con una dieta hipercolesterolémica

FINANCIADORES

Se contó con el apoyo financiero del IPN a través del proyecto SIP 20130410.

BIBLIOGRAFÍA

1. Yust, M. D. M., Millán Linares, M. D. C., Alcaide Hidalgo, J. M., Millán, F., & Pedroche, J. (2012). Hypocholesterolaemic and antioxidant activities of chickpea (*Cicer arietinum* L.) protein hydrolysates. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 92(9), 1994-2001.
2. Vioque, J.; Sánchez-Vioque, R.; Clemente, A.; Pedroche, J.; Yust, M. M., y Millán, F.; 2006. Péptidos bioactivos en proteínas de reserva., *Grasas y aceites*; Vol. 51. Fasc.5; 361-365.



PHARMACOLOGICAL EFFECTS OF THE SESAME OIL

Monteiro, E. M. H.¹, Yamamoto, C. H.², Alves, M. S.², Del-Vechio Vieira, G.², Sousa, O. V.²

1. Pharmaceutical Sciences Post-Graduation Program, Faculty of Pharmacy, Federal University of Juiz de Fora, Campus Universitário, 36036-900, Juiz de Fora, Minas Gerais, Brazil; Tel: +55-32-21023801

2. Department of Pharmaceutical Sciences, Faculty of Pharmacy, Federal University of Juiz de Fora, Campus Universitário, 36036-900, Juiz de Fora, Minas Gerais, Brazil. Tel: +55-32-21023801; orlando.sousa@ufjf.edu.br

INTRODUCTION

Sesame oil, obtained of *Sesamum indicum* L., rich in lipids and proteins, is widely consumed as a nutritious food, very beneficial to health, as a cooking oil, in pharmaceuticals, in shortening and margarine, as a soap fat and as a synergist for insecticides.

METHODOLOGY

The GC/MS analysis of the oil was performed on a Hewlett-Packard HP 6890 gas chromatograph equipped with a ZB-5MS column (30 m x 0.25 mm x 0.25 µm film thickness) and a FID detector was used for quantitatively determining oil components. The oil and sesamin were tested using acetic acid writhing¹ (n = 8), paw licking induced by formalin³ (n = 8), hot plate² (n = 8), tail-immersion⁴ (n = 8) and paw edema⁶ and pleurisy⁵ induced by carrageenan (n = 6) methods. The data were expressed as mean ± S.E.M. Statistical significance was determined by the one-way analysis of variance followed by Student Newman-Keuls test (p < 0.05).

RESULTS AND DISCUSSION

Hexadecanoic acid (25.96%), 9,12-octadecadienoic acid (20.39%), oleic acid (41.51%), octadecanoic acid (5.21%) and sesamin (4.87%) were the major components of the sesame oil. The oil reduced the number of abdominal contortions by 10.33 (200 mg/kg) and 20.66% (400 mg/kg), while sesamin decreased by 12.37 and 14.58% at the doses 100 and 200 mg/kg, respectively. The first phase of the time paw licking was inhibited by sesame oil (p < 0.05 or p < 0.001) and sesamin (p < 0.001). Doses of 200 (13.50%) and 400 mg/kg (31.67%) of the sesame oil and 100 (22.88%) and 200 mg/kg (35.76%) of sesamin decreased the second phase. After 90 minutes of treatment, doses of 200 (23.96%) and 400 mg/kg (55.47%) of the sesame oil and 100 (38.02%) and 200 mg/kg (69.23%) increased the reaction time on a hot plate. Considering the tail-immersion assay, the sesame oil and sesamin produced significant effects after 60 min at the doses of 100, 200 or 400 mg/kg. After 3 to 4 h of application of the carrageenan, the sesame oil (200 and 400 mg/kg) and sesamin (100 and 200 mg/kg) demonstrated significant reduction of the paw edema. The exudate volume and leucocyte migration were also reduced by sesame oil (200 and 400 mg/kg) and sesamin (100 and 200 mg/kg).

CONCLUSION

These results suggest that the sesame oil and sesamin are active products with antinociceptive and anti-inflammatory activities.

SPONSORS

FAPEMIG, CAPES, CNPq and UFJF



EVALUATION OF THE CHEMICAL AND ANTIOXIDANT PROFILES OF PULP AND OIL OBTAINED FROM THE FRUIT OF *Euterpe edulis* MARTIUS

Gustavo L. Rosado^{1,2}, Hugo Rody^{1,2}, Charles A. A. S. Ribeiro^{1,3}, Marcos V.R.C Simão^{1,3}, Andressa V. Meri^{1,4}, Prímula V. Campos^{1,4}, **João Paulo V. Leite^{1,2}**

1. Universidade Federal de Viçosa (UFV)
2. Laboratório de Biodiversidade, Departamento de Bioquímica e Biologia Molecular
3. Departamento de Engenharia Florestal
4. Departamento de Biologia Vegetal, Viçosa, MG; jpleite@ufv.br

INTRODUCTION

Euterpe edulis is a palm of the family Arecaceae, genus *Euterpe*, native to the Atlantic Forest biome. Fruits of the *Edulis* genus, such as the species in the Amazon region *E. oleraceae*, called "açai", are known for their high content of anthocyanins with elevated antioxidant activity and potential activity for the prevention of chronic degenerative diseases. The lipid fraction of fruit from *E. edulis* has a high content of polyunsaturated fatty acids compared to other oils. Thus, the present study sought to perform chemical analysis and evaluate the antioxidant activity of a lyophilized pulp from the fruits of *E. edulis* (LEP), of this pulp subjected to a prior defatting process with lipophilic solvent (DLEP) and also of the resulting oil (EO), seeking non-timber products of the Atlantic Forest.

METHODOLOGY

The content of soluble and insoluble dietary fiber was determined by the enzymatic-gravimetric method (AOAC, 1997). Macro and microelement analyses were performed by flame photometry. Total polyphenols were determined by the Folin-Ciocalteu method and content of anthocyanins by the differential pH method. The fatty acid profile of EO was assessed by gas chromatography. The antioxidant capacity was obtained by the DPPH radical method.

RESULTS AND DISCUSSION

It was observed that the total lipid content represents about 25% of the LEP. Insoluble dietary fibers accounted for 43.1% of LEP and 57.2% of DLEP, whose most significant portion was hemicellulose, with 15.5% of the total LEP and 24.3% of the DLEP. Minerals encountered associated with antioxidant activity were: 18.3 mg/Kg of zinc in LEP and 20.9 mg kg in DLEP; 84.4 mg/kg of manganese in LEP and 50.4 mg/kg in DLEP; and 3.5 mg/kg of copper in LEP and 3.9 mg/kg in DLEP. Pulp from *E. edulis* showed high levels of iron, with 869 mg/kg in LEP and 1,286 mg/kg in DLEP. Concentrations of total polyphenols did not vary in LEP and DLEP. However, anthocyanin concentrations were higher in the DLEP (3.12 g/kg) compared to LEP (2.34 g/kg). Results of the DPPH showed that EC 50% of the DLEP and LEP were 1.428 and 3.020 mg/L, respectively. This result reveals an increase in the antioxidant capacity of anthocyanin-enriched pulp (DLEP). Fatty acid composition of the *E. edulis* fruit was dominated by the presence of oleic acid, palmitic acid and linoleic acid, which is consistent with data from other studies. Our analysis showed that 50.6% of the fatty acids present in the EO are composed of oleic acid and 23.89% of linoleic acid, both monounsaturated.

CONCLUSIONS

Evaluation of the antioxidant profile of *E. edulis* indicated that LEP, DLEP and EO have significant concentrations of molecules associated with antioxidant capacity in these extracts. The defatting process efficiently enriched anthocyanins in the pulp and increased antioxidant activity. These results demonstrate that the species *E. edulis* shows great potential for the generation of non-timber products in the Atlantic Forest.

SPONSORS

FAPEMIG and CNPq



CASOS DE INTOXICACIÓN CON MIEL DE ABEJAS NO PROCESADA PRODUCIDA EN SANTO DOMINGO, ESTADO MÉRIDA, VENEZUELA

Carlos Vergara¹, Patricia Vit², Ortrud Monika Barth^{3,4}

1. Hospital I Santo Domingo, Estado Mérida, Venezuela
2. Departamento Ciencia de los Alimentos, Facultad de Farmacia y Bioanálisis, Universidad de Los Andes, Mérida 5101, Venezuela
3. Laboratório de Palinologia, Departamento de Geologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil
4. Fundação Oswaldo Cruz, Instituto Oswaldo Cruz, Avenida Brasil 4365, 21040-900 Rio de Janeiro, RJ, Brasil

INTRODUCCIÓN

El estudio de las mieles tóxicas ha sido realizado por muy pocos especialistas, pero se conocen casos históricos reportados antes de la era cristiana. En Venezuela han ocurrido intoxicaciones y muertes por consumo de miel de abejas recién cosechada en los estados Amazonas, Bolívar, Lara y Mérida, pero esta información no ha sido recopilada sistemáticamente, apenas dos casos reportados en Santo Domingo, Estado Mérida fueron publicados (Barrera y Vit, 2002). Es necesario estudiar las mieles tóxicas producidas en Venezuela, a los fines de conocer, prevenir y tratar adecuadamente los casos de intoxicación que ocurren en el país.

METODOLOGÍA

Seis pacientes sin historia de enfermedades crónicas previas ingresaron a la Emergencia del Hospital 1 de Santo Domingo, con clínica de intoxicación, causada por la ingesta de miel de abejas no procesada, (cinco en 2012 y uno en 2013), dos horas después de su consumo. Se realizó análisis palinológico con el montaje de polen natural (Louveaux y col., 1978).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los pacientes (13 a 43 años) presentaron mareo, taquicardia y vómito, pero sólo dos tuvieron convulsión asociada a la cefalea, y uno presentó pérdida del conocimiento y cambios conductuales, agravados según la cantidad de miel consumida. Se realizó tratamiento sintomático ante la presencia de convulsiones. Se mantuvieron en observación durante 36 horas. No se encontraron granos de polen vinculados con plantas tóxicas que pudiesen haber sido visitados por abejas. Se presenta una tabla con información sobre el tipo de miel, colmena, centro de salud, reporte, fecha, datos personales, signos, síntomas, diagnóstico de intoxicación y tratamiento desintoxicante aplicado. En Venezuela sólo se ha reportado toxicidad en casos de consumo de mieles frescas, la toxicidad puede ser atribuida a sustancias presentes en mieles frescas que se degradan durante el almacenamiento.

CONCLUSIÓN

La intoxicación por miel de abejas es dosis-dependiente.

FINANCIAMIENTO

Del CDCHT-ULA al grupo Apiterapia y Bioactividad CVI-ADG-FA-04-96.

BIBLIOGRAFÍA

1. Vit P, Barrera M. 2002. Intoxicación con miel de abejas producida en El Limoncito y El Celoso, Venezuela. Revista de la Facultad de Farmacia 44: 36-42
2. Louveaux J, Maurizio A, Vorwohl G. 1978. Methods of melissopalynology. Bee World 59: 139-157



ESTUDIO FITOQUÍMICO Y DETERMINACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE *Prunus serotina* ERTH

Daniel Coatzin Cedillo López¹, Carmen Beltrán Orozco¹, Francisco Díaz Cedillo², **Rafael Silva Torres**³

Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Instituto Politécnico Nacional. Prolongación de Carpio y Plan de Ayala. Col. Santo Tomás 11340 México D. F. Departamentos de Alimentos¹, Química Orgánica² y Farmacia³; rafaelsilvatorres@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

Actualmente se ha observado un interés generalizado de la población en el cuidado de la salud, al observar elevados índices de cáncer, enfermedades cardiovasculares y numerosas enfermedades degenerativas. Se ha publicado que los radicales libres producidos por el organismo son la causa de estas enfermedades. Motivo por el cual la sociedad se ha visto obligada a cambiar de hábitos culturales con el fin de mantenerse más saludable.

El consumo de productos que aportan beneficios a la salud ha ido alcanzando una gran popularidad, debido a esto las personas buscan incluir en su dieta cierto tipo de alimentos, prefiriendo los naturales sobre los sintéticos que puedan proporcionarles los mismos beneficios. Se han realizado numerosas investigaciones acerca de los compuestos químicos contenidos en los alimentos, como los compuestos fenólicos, dentro de los cuales se le ha prestado especial atención a los flavonoides debido a su elevada capacidad antioxidante. Se ha demostrado que estos compuestos ayudan a evitar el envejecimiento, hasta reducir el riesgo de desarrollar enfermedades como Alzheimer, esclerosis o enfermedad cardiovascular, entre otras.

El presente trabajo reporta el aislamiento de dos flavonoides presentes en el fruto *Prunus serotina*, así como la determinación de fenoles totales y la capacidad antioxidante, con el fin de fomentar el consumo fresco y promocionar su uso en la industria alimentaria.

MÉTODO

El fruto maduro (9 kg) fue comprado en un mercado de la Ciudad de México en el mes de marzo de 2012. Se obtuvo el extracto crudo etanólico y se identificaron los metabolitos secundarios por RMN. La capacidad antioxidante fue determinada utilizando el método de Fogliano el cual es conocido como DMPD. El compuesto coloreado DMPD⁺ se formó y con la presencia de compuestos antioxidantes pierde el color por lo tanto pueden ser cuantificados. Los fenoles totales se determinaron por el método de Folin-Ciocalteu, en el cual la oxidación de los fenoles por los reactivos de molibdotungstano permite una reacción coloreada a λ max a 745-750 nm.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se identificaron en el extracto crudo (95 g), fenoles, flavonoides, quinonas y azúcares. La cantidad de fenoles totales fue de 113.54 mg de equivalentes de ácido gálico (GAE 100g⁻¹ fruta fresca). Se demostró que los fenoles totales encontrados tienen una gran capacidad antioxidante en el extracto crudo. Se aislaron dos flavonoides los cuales fueron caracterizados por RMN como: 3,5,7-Trihidroxy-2-(3-hidroxy-4-methoxy-phenyl)cromen-4-one (dihidroxi-quercetina) y 3,7,7-Trihidroxy-2(3-hidroxy-4-methoxy-4-methoxy-phenyl)cromen-4-one (Tamarixetina).

CONCLUSIÓN

La actividad antioxidante obtenida fue superior a la reportada en algunos frutos que han sido estudiados por diferentes autores con este método.

FINANCIAMIENTO

El presente trabajo fue financiado por la Secretaría de Investigación y Posgrado del Instituto Politécnico Nacional.

BIBLIOGRAFÍA

Kaur C. Kapoor H. Anti-oxidant activity and total phenolic content of some Asian vegetables. Int. Food Sci Technol 2002; 37: 153-161.



ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE Y MICROORGANISMOS EN LOS PRODUCTOS DE LA COLMENA DE *Tetragonisca angustula* DE MÉRIDA, VENEZUELA

Pérez-Pérez Elizabeth Mariana¹, Suárez Esther¹, Peña-Vera María José¹, González Ana Carolina², Vít Patricia^{3,4}

1. Laboratorio de Biología Molecular, Facultad de Farmacia y Bioanálisis, Universidad de Los Andes, Mérida 5101, Venezuela
2. Laboratorio de Anaerobios "Roberto Gabaldón", Departamento de Microbiología y Parasitología, Facultad de Farmacia y Bioanálisis, Universidad de Los Andes, Mérida 5101, Venezuela
3. Apiterapia y Bioactividad, Departamento Ciencia de los Alimentos, Facultad de Farmacia y Bioanálisis, Universidad de Los Andes, Mérida 5101, Venezuela
4. Cancer Research Group, Discipline of Biomedical Science, Cumberland Campus C42, The University of Sydney, 75 East Street, Lidcombe NSW 1825, Australia

INTRODUCCIÓN

Las abejas sin aguijón son insectos eusociales que viven en las regiones tropicales y subtropicales del mundo, en colonias que tienen entre algunas docenas hasta más de 100.000 adultos trabajadores. Son consideradas como polinizadores clave de las plantas locales y producen mieles de alto valor nutritivo. Existe abundante información acerca de la actividad antioxidante de la miel, polen y propóleo, pero es muy poco lo que se conoce acerca de actividad antioxidante de los productos de la colmena.

METODOLOGÍA Y RESULTADOS

En este trabajo fue determinada la actividad antioxidante total (AAT) *in vitro* por medio de la técnica del catión radical ABTS, y el contenido de polifenoles y flavonoides (métodos colorimétricos) de extractos etanólicos de los productos de la colmena de *Tetragonisca angustula*. El mayor valor de AAT fue para los homogenatos etanólicos de las botijas, seguido del propóleo, cerumen y la miel.

CONCLUSIONES

Se encontró una fuerte correlación entre el contenido de polifenoles y flavonoides y la actividad antioxidante de cada uno de los productos de la colmena. Preliminarmente, se lograron aislar microorganismos (*Bacillus* sp., *Candida* sp., *Staphylococcus* sp.) en las diferentes estructuras de la colmena, especialmente bacterias formadoras de esporas.

PALABRAS CLAVE

Actividad antioxidante total (AAT), flavonoides, ABST, microorganismos del nido, contenido de polifenoles, *Tetragonisca angustula*, Venezuela



CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA FRUTO DEL NONI (*Morinda citrifolia* L) EN LA REGION DE SANTA BÁRBARA DEL ZULIA VENEZUELA

Luís Vicente Gutiérrez¹, José Ramón Vielma¹, Auro Montes¹, Luis Paz¹, **Yelitza Delgado²**, Pablo Carrero²

1. Universidad Experimental Sur del Lago. Laboratorio de Análisis Químico (LAQUNESUR) Av. 5, Hacienda la Glorieta, Santa Bárbara del Zulia – Edo. Zulia
2. Universidad de los Andes Facultad de Ciencias, Laboratorio De Espectroscopia Molecular; yelitzad@ula.ve

INTRODUCCIÓN

El Noni, denominada la fruta del diablo o mora de la India (*Morinda citrifolia*) es una planta arbórea o arbustiva de la familia de las rubiáceas; originaria del sudeste asiático. Se emplea extensamente como medicinal. Pese a su intenso olor, el Noni se consume en situaciones de escasez como alimento; en varias islas del Pacífico formando parte de la dieta nativa, sea crudo o cocido. Las semillas también se emplean tostadas. De la raíz y la corteza se extraen tintes de color rojo, púrpura y amarillo. En Asia y el Pacífico, las hojas, flores, frutos y corteza se emplean como tónicos, antipiréticos y descongestionantes del tracto respiratorio. Además el emplasto de sus hojas se ha utilizado para la tos y el zumo de las mismas se aplica como tópico para la artritis.

Varios compuestos han sido identificados, fundamentalmente en el fruto, que por su importancia se pueden relacionar de la manera siguiente: Es conocido el efecto beneficioso para el organismo humano de varios terpenos, fundamentalmente se encuentran involucrados en procesos como el rejuvenecimiento celular incrementando el intercambio nutriente-toxina. Al Noni se le atribuyen poderes curativos, gracias a las sustancias que contiene, entre ellas la norepinefrina que estimula el sistema nervioso simpático, la damnacanthal una sustancia natural que se utiliza para combatir el cáncer, y la xeronina, un alcaloide que ocasiona reacción en el núcleo de la célula, haciendo que las personas se sientan con mayor energía física y mental. Una de las teorías más utilizadas para explicar la función de Noni está relacionada con la proxeronina cuando llega a partes específicas de las células, como las mitocondrias, los microsomas, el aparato de golgi, el retículo endotelial, los sistemas de transporte de electrones, DNA, RNA y dentro de estas estructuras se combina con otros agentes bioquímicos naturales y bloques constructores (hormonas, proteínas, enzimas, serotonina, vitaminas, minerales y antioxidantes) donde ejerce su acción, a través de la corriente sanguínea, a las células enfermas del organismo. Según las investigaciones esta combinación se convierte en xeronina, la cual ayuda a la célula a repararse y regenerarse a sí misma. El propósito de esta investigación es de cuantificar el contenido de metales en dicho cultivo y que forman parte del conjunto de elementos que son requeridos por el organismo.

METODOLOGÍA Y RESULTADOS

Se evaluaron las concentraciones de potasio (K), calcio (Ca), magnesio (Mg), Zinc (Zn), cobre (Cu), hierro (Fe) y manganeso (Mn) en muestra de Noni expendido Santa Bárbara del Zulia (Venezuela). Las determinaciones se realizaron empleando espectroscopia de absorción atómica con llama (FAAS). Este parámetro también se evaluó mediante estudios de recuperación, obteniendo porcentajes de recuperación se encontraron entre 95 – 102 %. Las concentraciones de los elementos fueron para todas las zonas 13,0 ±0,6 (Ca), 10,4 ±0,5 (Mg), 2,6 ±0,1 (Zn) 0,16±0,07 (Mn), 167±8 (K) en mg/L.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en este trabajo pueden contribuir enormemente a nuevos estudios que permitan descifrar químicamente las ventajas que este producto provee a la comunidad.



CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA DEL FRUTO DEL CHAYOTE (*Sechium edule*), EN LA REGION ANDINA (MERIDA, TACHIRA Y TRUJILLO) DE VENEZUELA

Luís Vicente Gutiérrez¹, José Ramón Vielma¹, Auro Montes¹, Luis Paz¹, Yelitza Delgado², Pablo Carrero²

1. Universidad Experimental Sur del Lago. Laboratorio de Análisis Químico (LAQUNESUR) Av. 5, Hacienda la Glorieta, Santa Bárbara del Zulia – Edo. Zulia

2. Universidad de los Andes Facultad de Ciencias, Laboratorio De Espectroscopia Molecular; gutierrezlv@unesur.edu.ve.

INTRODUCCIÓN

El Chayote, fruta originaria del Nuevo Mundo, fue cultivada extensamente por las civilizaciones Maya y Azteca de Centro América. Hoy en día, se ha convertido en un suplemento alimenticio de mucha importancia en la complementación de la dieta diaria y en la consecución de regímenes alimentarios especiales, cuya presencia resulta indispensable en los grandes mercados de Estados Unidos y Europa. En Venezuela el chayote es consumido como acompañante en las comidas principales, específicamente en los estados andinos (Mérida, Táchira y Trujillo).

En Venezuela, se comercializa como suplemento dietético, incluyendo aún el tratamiento oncológico, aunque no se cuenta con estudios científicos que avalen su efectividad y su composición nutricional. Las hortalizas y las frutas cumplen un papel fundamental en la alimentación ya que son fuentes de vitaminas y minerales en la dieta diaria, en este los expertos en nutrición a nivel internacional recomiendan ingerir como mínimo 400 gramos de hortalizas y frutas al día. El chayote es considerado como un alimento rico en fibra dietética, bajo en calorías y con bajas proporciones de grasas totales y colesterol, también por su alto contenido de agua facilita la eliminación de toxinas del organismo.

Por lo tanto, a ese conjunto de sustancias orgánicas que se han extraído al Chayote se les han atribuido propiedades medicinales y cosméticas que han sido ampliamente estudiadas, no obstante, no es el caso de las sustancias inorgánicas, donde también existen elementos relacionados con sustancias químicas involucradas en procesos bioquímicos y enzimáticos, entre otros, de relevancia en el desarrollo orgánico óptimo y la preservación de la salud.

Existen técnicas analíticas, a través de las cuales es posible lograr la cuantificación de metales en tejido vegetal y frutos. Una de dichas técnicas es la Espectrometría de Absorción Atómica; debido a su alta sensibilidad y bajo límites de detección y al poco pre tratamiento de las muestras para adecuarla al análisis instrumental.

El fruto del chayote no está incluido en la dieta del venezolano en gran proporción, pero se puede incluir como seguridad agroalimentaria. Por esta razón, el propósito de esta investigación es cuantificar el contenido de metales en la fruta que forman parte del conjunto de elementos requeridos diariamente por el organismo.

METODOLOGÍA Y RESULTADOS

Se evaluaron las concentraciones de potasio (K), calcio (Ca), magnesio (Mg), cobre (Cu) Zinc (Zn) y manganeso (Mn) en muestra de chayote en la región Andina (Venezuela). Las determinaciones se realizaron empleando espectroscopia de absorción atómica con llama (FAAS). Las muestras se secaron, se homogenizaron y mineralizaron. Aproximadamente, 0,2000 g de muestra seca y 5 ml de HNO₃ concentrado se transfirieron a un recipiente de digestión y se calentaron a 70 °C: obteniendo una exactitud promedio para los elementos estudiados del 101±1%. Las concentraciones promedio fueron para todas las zonas (K) 13484 -9653 ; (Ca),338 -474 (Mg), 271 -721 (Cu)71 -132 (Zn) 65 -92 (Mn), 2,7 -4,8 en mg/Kg.

CONCLUSIÓN

Se concluye que en el contexto de una alimentación saludable esta fruta es un alimento valioso cuyo consumo se puede promover en Venezuela y otros países con problemática de salud nutricional.



EFFECTO DE UN POLVO COMESTIBLE DE FRAMBUESA EN LA ANSIEDAD INDUCIDA CON NICOTINA EN RATONES

González-Hernández, G., Pérez-Pasten, R., Chamorro-Cevallos, G. A.

Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional.

Se ha demostrado que el polvo comestible de frambuesa (patente en trámite), posee actividad ansiolítica en el modelo de cruceta elevada. En el presente estudio se evaluó dicho efecto en el modelo de campo claro/oscuro. Se utilizaron ratones machos (CD1/ICR), los cuales se les invirtió el ciclo luz/obscuridad (obscuridad: 08:00 am – 20:00 hr). La ansiedad se indujo con una dosis de nicotina de 2 mg/kg i.p. cada 24 horas por 14 días. El día 14 se administraron los tratamientos siguientes: Metoxipsoraleno (100 mg/Kg); bupropión (5 mg/Kg); ácido elágico (100 mg/Kg); y polvo comestible de frambuesa (500 mg/Kg) todos por v.o. y en el día 15 se realizó la prueba campo claro/oscuro. Esta prueba se realiza con una caja dividida en dos compartimentos, uno blanco y otro negro, con un acceso entre ambas partes. Ambas cajas que cuentan con sensores de peso, movimiento y ubicación detectaron la actividad del ratón en estudio. Para la prueba se colocó al ratón en el compartimento claro, con la cara mirando hacia las paredes de la caja; en cuanto el equipo detectó la presencia del sujeto, activó los sensores y determinó el tiempo de latencia de la primera entrada al compartimento oscuro, tiempo de permanencia en cada campo y locomoción en ambos espacios, durante 5 minutos.

Se observó que en los animales tratados con nicotina disminuyó significativamente el tiempo de latencia e incrementó significativamente el tiempo de permanencia en el campo oscuro y la locomoción, cambios conductuales que se asocian a un incremento en el estado de ansiedad cuando se comparan con el testigo. Los tiempos de latencia, tiempo de permanencia en campo claro y la actividad locomotora, entre los grupos administrados con los tratamientos, no presentaron diferencias. La administración de bupropión, metoxipsoraleno y el polvo de frambuesa en los grupos inducidos con nicotina incrementaron el tiempo de latencia, el tiempo de permanencia en campo claro y redujeron la locomoción en forma significativa comparado con el grupo de nicotina. Los resultados demuestran que el ácido elágico, el bupropión, metoxipsoraleno y el polvo de frambuesa revierten el estado de ansiedad; sin embargo los mecanismos por los cuales lo realizan son diferentes. El bupropión es un agente ansiolítico de acción central, mientras que el metoxipsoraleno es fármaco utilizado en el tratamiento de la psoriasis y conocido inhibidor del metabolismo de la nicotina. Lo que demuestra que el posible incremento en la vida media de la nicotina explique su efecto ansiolítico. Finalmente el estudio demuestra que tanto el ácido elágico como el polvo de frambuesa que presentan similitud en los tiempos de latencia posiblemente lo hagan por este mecanismo.

El ácido elágico y el polvo comestible de frambuesa reducen la ansiedad, producida por el cese de la exposición a la nicotina

BIBLIOGRAFÍA

Pérez-Pasten R., et al. (2006), Ellagic acid reduced nicotine induced withdrawal syndrome in mice, work supported by SIP-IPN 20080966, PAI-UAEH 10B-2006. doi:10.1016/j.toxlet.2009.06.360 Wade H. Berrettini, Caryn E. Lerman, (2005)

Pharmacotherapy and Pharmacogenetics of Nicotine Dependence, Am J Psychiatry 2005; 162: 1441-1451.



Citrus limonum RISSO RESPONSES TO EXPERIMENTAL CONTAMINATION WITH HEAVY METALS

Nicola Cicero^{1,2}, Daniel Bua¹, Marilena Bruno³, Andrea Salvo¹, Giacomo Dugo¹, Rosina Matarese Palmieri³

1. Department of Environmental, Security, Territory, Food and Health Sciences, University of Messina, Viale F. Stagno D'Alcontres, 31, Papardo, 98166 Messina, Italy

2. Avantech Group, via M. Salernitano 28 84012, Angri (SA); ncicero@unime.it

3. Department of Biological and Environmental Sciences, University of Messina, Viale F. Stagno D'Alcontres, 31, Papardo, 98166 Messina, Italy

INTRODUCTION

The genus *Citrus* has been the subject of much research by morphological, physiological, pathological to chemicals. The *Citrus* is of importance from the point of view of food, chemical, pharmaceutical, and nutraceutical.

METHODOLOGY

Were carried out some research on *Citrus* nickel polluted by some of the authors which showed experimentally nickel accumulation by histological, chemical, histochemical and statistical studies. Plants adapt to adverse environmental conditions can be passive receptors or remove pollutants through appropriate responses by adopting coping strategies. The purpose of this research is to verify if the *Citrus* adopts responses to experimental contamination by heavy metals, eg. Nickel.

RESULTS

The answers to the first experimental pollution analysis are the filloptosis or the leaves having undergone a massive pollution cellular degeneration and undergo a histological and early death are eliminated, the segregation of the contaminant in the vacuoles in crystalline form and modification of cell walls and this can be seen in some cells that are part of radical tissue and stem tissue and in particular at the level of the cortex. The presence of nickel is detected either by A.A. in the roots, stems and leaves, both histologically in tissues subject to accumulation.

CONCLUSION

These tissues are inert ones like the bark of the stem, of the root, these cortical tissues are subject to deletion. The *Citrus* defends itself by segregating, crystallizing and eliminating the pollutant.

REFERENCES

1. R. Matarese Palmieri, M. Bruno, N. Cicero and L. Restuccia (2013) Histological histochemical chemical and statistical analysis in *Citrus limonum* Risso after treatment with different concentrations of NiSO₄ · 6H₂O. Boll. di Mat pura ed applicata in press 2013.
2. R. Matarese Palmieri, G.mo Dugo, D. Berenato, M. Rizzo (2011) Studi istologici ed istochimici sull' esperidio di *Citrus limonum* Risso. cv. Interdonato. Ed. Società Chimica Italiana Roma.
3. R. Matarese Palmieri, M. Bruno, M. Rizzo (2007). Adattamento del *Citrus limonum* (Risso) all'inquinamento da Nickel. Collana Sicilia Foreste - 102° Congresso della Società Botanica Italiana - Riassunti Relazioni - Comunicazioni - Poster. 102° Congresso Nazionale Società Botanica Italiana 26-29 Settembre 2007. (vol. 34, pp. 172). Palermo: Venturella Giuseppe, Raimondo Francesco Maria (ITALY).
4. R. Matarese Palmieri, M. Bruno, M. Rizzo, D. Berenato (2007) Studi istologici ed istochimici sull' esperidio di *Citrus limonum* Risso cv interdonato.
5. Atti VIII congresso nazionale di chimica degli alimenti- Marsala 20-24 settembre 2010 (p.212). Riassunti a cura di G. Di Bella, V. Lo Turco, N. Cicero e Angela Giorgia Potorti.
6. R. Matarese Palmieri, D. Berenato, N. Cicero, V. Fotia, G.mo Dugo. (2011) Essential oils in some cultivar of *Citrus*. Alimed 2011 - Alimentazione Mediterranea Palermo 22-25 Maggio 2011 (p.85)
7. D. Tomasello e R. Matarese Palmieri. (1977) Ricerche ultrastrutturali sull'ovario e sul frutto di *Citrus volkameriana* Pasq. Atti Soc. Peloritana di Scienze F. Matem. e Naturali, 1977, v. XXIII: 61-68
8. D. Tomasello, R. Matarese Palmieri, L. Lo Giudice (1979) Studi sulle membrane tilacoidali in *Citrus volkameriana* Pasq. Rivista di Biologia normale e patologica, 1979, v. V, fasc. I:17-23



ANTHOCYANIN AND PHENOLIC CONTENTS AND LC-BASED PROFILING OF EXTRACTS OBTAINED FROM COLORED KERNELS OF MAIZE VARIETIES (*Zea mays*) FROM CUNDIBOYACENSE HIGHLAND

Yeraldine Velásquez-Ladino^{1,2}, Roberto Quiñonez², Ericsson Coy-Barrera²

1. Proyecto Curricular de Licenciatura en Química, Facultad de Ciencias y Educación, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá D.C, Colombia
2. Integrated Research Group on Chemistry and Biology (InQuiBio), Facultad de Ciencias Básicas y Aplicadas, Universidad Militar Nueva Granada, Cajicá-Cundinamarca, Colombia; ericsson.coy@unimilitar.edu.co

INTRODUCTION

Anthocyanins are naturally-occurring phenolic compounds that provide color to plants, fruits, vegetables and grains from red to blue. They are of great interest to the food, cosmetic and pharmaceutical industries due to their dye and antioxidant properties (1). One of the main globally-studied sources of anthocyanins has been the colored *Zea mays* plant, commonly known as colored corn, especially the purple corn (2). However, in Colombia, records on anthocyanins from colored corn remain still unknown. Thus, the present work shows the chemical characterization of some colored maize varieties, especially from cundiboyacense highland, in order to evaluate the total anthocyanin, flavonoid and phenolic contents (TAC, TFC, and TPC, respectively), and HPLC-based anthocyanin profiles through statistical analysis.

METHODOLOGY

Twenty-five kernel samples of colored corn were random selected in the Cundiboyacense highland. Three extraction systems were evaluated. Color measurement of the corn kernels was evaluated by standard model of tristimulus colorimetry CIELCH. TAC, TFC and TPC were evaluated by standardized colorimetric procedures (3). Finally, optimal obtained extracts were analyzed by means of HPLC-UV-DAD employing a validated method for anthocyanins. All data were compared by statistical analysis.

RESULTS AND DISCUSSION

It was determined that higher removal of phenolic compounds was obtained under the extraction using acidulated water (1% formic acid). The kernels possessing a chroma <10 are those that have higher anthocyanin content (>50, 30, 600 mg/Kg, respectively). No correlations were found between TPC and TAC values. LC-based profiles show distinctive differences between samples, which were clustered in five groups according to the Principal Component Analysis. Samples from cundiboyacense highland are comparable in TAC, TFC and TPC values to that of samples from Peru, whose chromatographic profiles led to characterize some anthocyanin compounds perhaps useful in authentication and quality control.

CONCLUSION

Some colored maize varieties were chemical characterized, evaluating its total content of anthocyanin, flavonoid and polyphenol, and the LC-based profiles, showing a clear variability according to the color and/or location. Our results constitute the first report on chemical analysis of colored *Zea mays* kernels cultivated in Colombia with the aim to define the chemoreferencing requirements for authentication purposes.

FUNDING

Authors thank to MU Nueva Granada for the financial support (Project CIAS-939).

REFERENCES

1. Garzón G. 2008. *Acta Biol. Colomb.* 13(3):27–36.
2. Yang Z, Zhai W. 2010. *Innovat. Food Sci. Emerg. Tech.* 11(3):470–476.
3. Bernal F, Cuca L, Yamaguchi L, Coy E. *Rec. Nat. Prod.* 7(2):152–156.



IMPACTO DEL PROCESAMIENTO DEL JUGO DE CAS (*Psidium friedrichsthali*) SOBRE SU ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE

Laura Navarro¹, Silvia Quesada¹, Gabriela Azofeifa¹, Ana Mercedes Pérez²

1. Departamento de Bioquímica, Escuela de Medicina, Universidad de Costa Rica

2. Centro Nacional de Ciencia y Tecnología (CITA), Universidad de Costa Rica

INTRODUCCIÓN

El cas (*Psidium friedrichsthali*) es un árbol con frutos pequeños y ácidos que son comunes en Centroamérica, el sur de México y el norte de Sur América. Los frutos son consumidos en forma de jugos así como en dulces y mermeladas. Se le conoce como guayaba costarricense. (Flores et al, 2003). Tanto a las hojas como los frutos del género *Psidium* se les atribuyen actividades antioxidantes, antiinflamatorias, antimicrobianas, antiespasmódicas entre otras (Flores et al 2003). Este estudio pretende evaluar las posibles propiedades antioxidantes de la variedad de cas que se cultiva en Costa Rica y el impacto del proceso industrial es esta actividad.

METODOLOGÍA

Las muestras de cas fueron colectadas en la zona del Valle de Orosí, Cartago, Costa Rica a una altitud de 1077 m sobre el nivel del mar, en el estado de madurez utilizado normalmente para la cosecha. El fruto fue lavado y desinfectado y se sometió a un proceso de molienda en un molino de martillo (malla: 0,59 plg). Posteriormente fue despulpado (malla 0,33 plg), se aplicó un tratamiento enzimático (poligalacturonasa) y un proceso de prensado. Finalmente el jugo se sometió a un proceso de microfiltración tangencial (Greice et al, 2011; Vaillant et al, 2001). Para incluir el efecto del proceso de pasteurización, tanto la muestra de jugo prensado como el jugo clarificado se sometieron a 92°C por 3 minutos. (Hager et al, 2008). Durante el proceso se colectaron 5 muestras para ser evaluadas posteriormente.

Se usaron dos técnicas para la determinación de las actividades antioxidantes:

a. Actividad barredora de radical DPPH: Las muestras de jugo de cas se incubaron, junto con una solución de radical DPPH (0.25mM) en la oscuridad durante 30 minutos y luego se midió la absorbancia a 517 nm (Kim et al, 2004).

b. Inhibición de la peroxidación lipídica: las muestras de jugo de cas se incubaron junto con homogenizados de hígado de rata (20%) por 30 min y se indujo estrés oxidativo con TBHP (1.7mM) por 1 h. Posteriormente se determinó la concentración de malondialdehído (MDA) que es uno de los principales productos de la peroxidación lipídica que reacciona con el TBA (ácido tiobarbitúrico) a un pH ácido y alta temperatura para formar un complejo rosado MDA:TBA que absorbe a 532 nm. (Hermes-Lima, 2004).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El cuadro 1 muestra la actividad antioxidante y el efecto inhibitor de la peroxidación lipídica de cada una de las muestras colectadas durante la preparación del jugo de cas.

Cuadro 1. Actividades antioxidante de distintas muestras del procesamiento de jugo de cas

	Actividad barredora de DPPH	Inhibición peroxidación lipídica
	IC50 (µg/ml)	IC50 (mg/ml)
Pulpa	59,1 ± 0,8 ^a	9,4 ± 0,6 ^a
Prensado	80,7 ± 2,4 ^b	11,9 ± 1,7 ^a
Clarificado	79,3 ± 1,4 ^b	11,0 ± 1,4 ^a
Prensado pasteurizado	92,4 ± 1,1 ^c	11,6 ± 0,7 ^a
Clarificado pasteurizado	92,5 ± 1,9 ^c	12,5 ± 1,0 ^a

Cada valor es el promedio y el error estándar de 3 experimentos independientes. Los datos en la misma columna seguidos de letras distintas son significativamente diferentes ($p > 0.05$).

En la actividad barredora de radicales libres se puede observar que se da una pérdida de actividad antioxidante (25 %) en la primera fase del procesamiento una vez que la pulpa es convertida a jugo prensado esto debido principalmente a la pérdida de compuestos antioxidantes en el despulpado y de tratamiento enzimático. También el proceso de pasteurización tanto en el jugo prensado como en el jugo clarificado evidenció un impacto negativo en la capacidad barredora de radicales de un 13% adicional.

En cuanto a la prueba de inhibición de la peroxidación lipídica no se observan diferencias significativas entre las distintas muestras. Sin embargo se evidencia una tendencia similar a los resultados con la técnica de DPPH, debido a la disminución de la actividad inhibitoria de peroxidación posterior al despulpado y una pérdida adicional posterior al proceso de pasteurización.

FINANCIAMIENTO

Proyecto Fondos CONARE, No. VI-735-B2-659.

BIBLIOGRAFÍA

- Flores G, Dastmalchi K, Wu S, Whalen K, Dabo A, Reynertson K, Foronjy R, D'Armiento M, Kennelly E. Phenolic-rich extract from the Costa Rican guava (*Psidium friedrichsthalianum*) pulp with antioxidant and anti-inflammatory activity. Potencial for COPD therapy. Food Chemistry. 2013, 141, 889-895.
- Greice I, Claudete R, Menim D, Moura M. Clarification of fruit juices by fungal pectinases. Food Science and Technology. 2011, 44, 2217-2222.
- Hager T, Howard L, Prior R. Processing and Storage Effects on Monomeric Anthocyanins, Percent Polymeric Color, and Antioxidant Capacity of Processed Blackberry Products. J. Agric. Food Chem. 2008, 56, 689-695.
- Hermes-Lima M. Cap 12. Oxygen in Biology and Biochemistry: Role of Free Radicals. In: Edited by Kenneth Storey. Functional Metabolism: Regulation and adaptation, 2004
- Kim H, Chen F, Wu C, Wang X, Chung H, Jin Z. Evaluation of Antioxidant Activity of Australian Tea Tree (*Melaleuca alternifolia*) Oil and its Components. J.Agric. Food Chem. 2004, 52, 2849-2854.
- Vaillant F, Millan P, Dornier M, Decloux M, Reynes M. Strategy for economical optimisation of the clarification of pulpy fruit juices using crossflow microfiltration. Journal of Food Engineering. 2001, 48: 83-90



COMPOSICIÓN FITOQUÍMICA DE DIFERENTES EXTRACTOS OBTENIDOS DEL FRUTO VERDE DE *Ficus carica* Y SU ACTIVIDAD BIOLÓGICA COMO BARREDORES DE ÓXIDO NÍTRICO

Quesada Morúa M. S.¹, Azofeifa Cordero G.², Quesada Mora S.², Castro Araya V.³, Pérez Carvajal A. M.⁴

1. Instituto de Investigaciones Farmacéuticas (INIFAR), Universidad de Costa Rica
2. Departamento de Bioquímica, Escuela de Medicina, Universidad de Costa Rica
3. Centro de Investigaciones en Productos Naturales (CIPRONA), Universidad de Costa Rica
4. Centro Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos (CITA), Universidad de Costa Rica

INTRODUCCIÓN

El higo (*Ficus carica*), perteneciente a la familia Moraceae, fue una de las plantas frutales en domesticarse más tempranamente en la región mediterránea. En Costa Rica, las higueras fueron introducidas hacia la época colonial, específicamente en la zona de Cartago (1).

Los higos son ricos en nutrientes y compuestos como alcaloides flavonoides, saponinas, terpenos, compuestos fenólicos como las furocumarinas, fitosteroles (2); y antocianinas (3).

A lo largo de la historia se han reportado muchos usos populares para el *Ficus carica*, como en el tratamiento de enfermedades caracterizadas por el componente inflamatorio. Las partes usadas incluyen los frutos en sus diferentes estados de madurez (frescos o secos) la corteza de la planta, las hojas, y el látex de la corteza y de los frutos (4).

El objetivo de este estudio fue determinar la composición fitoquímica de diferentes extractos obtenidos del fruto verde de *Ficus carica*, y su actividad biológica como barredores de óxido nítrico. Se usaron frutos verdes por ser la forma en la que el higo se consume en Costa Rica.

METODOLOGÍA

Se recolectaron frutos verdes del higo (*Ficus carica*) de un proveedor de Tierra Blanca de Cartago (9°55'1.37"N y 83°53'32.59"O; elevación 2137m), durante el mes de junio de 2012. Los frutos fueron troceados y congelados en nitrógeno líquido y posteriormente liofilizados y guardados en bolsas metalizadas.

A partir del liofilizado del fruto de *Ficus carica* se obtuvieron cuatro extractos: metiliterbutiléter, metanol/agua (50:50), metanol 100% y acetato de etilo. Se analizó la composición los distintos extractos por cromatografía de capa fina y por espectroscopia de resonancia magnética nuclear.

Para la determinación de la capacidad barredora de óxido nítrico, se usó el SNP como generador de este radical. Se incubaron los extractos con el SNP por 1 hora y posteriormente se cuantificó la concentración de nitritos con el reactivo de Griess.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Dentro de los compuestos presentes en el fruto verde del *Ficus carica*, se encontraron furanocumarinas y ceras en los extractos menos polares. En las fracciones más polares se encontraron flavonoides, esteroides, cumarinas glicosiladas, ácidos grasos libres, aminoácidos, ácidos carboxílicos libres, flavonoides glicosilados y triterpenos. Estos datos concuerdan con diversos estudios realizados con diferentes extractos de *Ficus carica*, en los que se han logrado identificar estos compuestos (2,3,5,6).

Los cuatro extractos mostraron una actividad barredora de óxido nítrico que varía entre 9.09 (± 1.61) mg/mL de extracto para el extracto metanol/agua, 10.54 (± 0.88) mg/mL de extracto para el extracto acetato de etilo, y 7.86 mg/mL (± 1.04) de extracto para el extracto de metanol al 100%, y 3.01 mg/mL (± 0.29) de extracto para el extracto en metiliterbutiléter. Este último extracto fue el que presentó mejor actividad, posiblemente por la presencia de la furanocumarina, de la cual se ha reportado su actividad antioxidante (7,8).

FINANCIAMIENTO

Proyecto Fondos CONARE, No VI- 801-B1-655

BIBLIOGRAFÍA

Flores D, Chacón R, Moreira L, Argüello JF, y colaboradores. El cultivo del higo (*Ficus carica*) en Costa Rica. 2011. Primera Edición. Editorial Universidad Estatal a Distancia. San José, Costa Rica.

Mi-Ran Jeong, Hye-Young Kim, Jeong-Dan Cha. Antimicrobial Activity of Methanol Extract from *Ficus carica* Leaves Against Oral Bacteria. *J Bacteriol Virol*. 2009; 39(2): 97 – 102.

Solomon A, Golubowicz S, Yablowicz Z, Grossman S, et al. Antioxidant activities and anthocyanin content of fresh fruits of common fig (*Ficus carica* L.). *J. Agric. Food Chem*. 2006; 54: 7717–7723.

Lansky E, Paavavilainen H, Pawlus A, Newman R. *Ficus* spp. (fig): Ethnobotany and potential as anticancer and anti-inflammatory agents. *J Ethnopharmacol*. 2008; 119: 195-213.

Leong WS, Lachance PA. Phytosterols and fatty acids in fig (*Ficus carica*, var Mission) fruit and tree components. *J Food Sci*. 2001; 66(2):278-281.

Gibernau M, Buser H, Frey J, Hosaert-McKey M. Volatile compounds of fig of *Ficus carica*. *Phytochemistry*. 1997; 45(2):241-244.

Yu J, Wang L, Walzem R, Miller E, et al. Antioxidant activity of citrus limonoids, flavonoids, and coumarins. *J Agric Food Chem*. 2009; 53:2009-2014.

Korkina LG. Phenylpropanoids as naturally occurring antioxidants: from plant defense to human health. *Cell Mol Biol*. 2007; 53(1):15-25.



ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE DIFERENTES GENOTIPOS COSTARRICENSES DE *Sechium edule* (CHAYOTE)

Priscilla Hernández¹, Jonathan Parra¹, Gerardo Rodríguez², Carlos Rojas², Víctor Fonseca², Cristina Herrera¹

1. Instituto de Investigaciones Farmacéuticas (INIFAR), Facultad de Farmacia, Universidad de Costa Rica

2. Laboratorio de Fitoquímica (LAFIT), Escuela de Química, Universidad Nacional

INTRODUCCIÓN

El *Sechium edule* (Cucurbitaceae), comúnmente llamado chayote, es una planta cuyo fruto y raíz son comestibles. Este cultivo es una especie autóctona de América¹. A sus frutos, hojas, semillas y raíces se le han atribuido propiedades tales como: diurético, antihipertensivo, propiedades antiinflamatorias y antioxidantes². Esto debido a la presencia de alcaloides no fenólicos, saponinas, triterpenos y flavonoides glicosilados³, por lo tanto el objetivo del presente trabajo fue identificar el genotipo de *Sechium edule* (chayote) cultivado en Costa Rica con mayor capacidad antioxidante por medio de pruebas *in vitro* tales como DPPH y peroxidación lipídica, aplicadas a los cuatro genotipos con mayor contenido polifenólico y esterooidal, los cuales fueron seleccionados previamente en el año 2012 por la Escuela de Química de la Universidad Nacional, por su alto contenido tanto de compuestos fenólicos como esteroidales.

METODOLOGÍA

Para realizar ambas pruebas se utilizó un liofilizado de material vegetal crudo de una mezcla 1:1 de frutos de chayote tierno y sazón; obtenidos a partir de una colección básica de germoplasma de chayote en la Finca Experimental Santa Lucía, y se realizó en ambos casos una extracción con metanol:acetona:agua acidificada; en una relación (7:7:6). En el caso del DPPH se utilizó una concentración única de extracto de 25 mg/mL, del cual se tomaron 25 μ l de las muestras por triplicado, y se incubaron junto con una solución de DPPH 500 μ M durante 30 minutos a temperatura ambiente y protegidas de la luz, para finalmente realizar una lectura de la absorbancia a una longitud de onda de 517 nm. Para la prueba de peroxidación lipídica se utilizó el tejido del hígado de rata, el cual fue homogenizado con una solución de PBS y expuesto al extracto de *S. edule* en diferentes concentraciones (12.5- 400 mg/ml). Seguidamente se indujo estrés oxidativo a través del TBHP (ter-butilhidroperóxido), para finalmente medir las sustancias reactivas del ácido tiobarbitúrico (TBARS) como producto final de la peroxidación lipídica.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se encontró que los extractos de *S. edule* (845 y 853) a una concentración de 400 mg/mL, disminuyeron significativamente las concentraciones de malondialdehído (MDA) producidas respecto al control con PBS (n = 3, p < 0,05) y fue tan efectivo como una disolución de Trolox de 2,5 mg/ml (n = 3, p > 0,05). En el caso del DPPH, los extractos de chayote presentaron valores de inhibición de la oxidación que van desde un 5 a 25%.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos por medio de la cuantificación de MDA sugieren que los extractos de *S. edule* a una concentración de 400 mg/ml son capaces de evitar la iniciación de la peroxidación lipídica. Además se recomienda realizar más pruebas con el fin de poder corroborar su actividad como promisorio antioxidante.

BIBLIOGRAFÍA

- Monroy, M, M Soto, J Cadena, E Santiago, L Ruiz, and H Rosas. 2009. "Estudio biodirigido de un extracto alcohólico de frutos de *Sechium edule* (Jacq.) Swartz." Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal 43(8): 777–790.
- Ordonez, A, J Gomez, M Vattuone, and M Lsla. 2006. "Antioxidant activities of *Sechium edule* (Jacq.) Swartz extracts." Food Chemistry 97(3): 452–458.
- Siciliano, Tiziana, Nunziatina De Tommasi, Ivano Morelli, and Alessandra Braca. 2004. "Study of flavonoids of *Sechium edule* (Jacq) Swartz (Cucurbitaceae) different edible organs by liquid chromatography photodiode array mass spectrometry." Journal of agricultural and food chemistry 52(21): 6510–5.



LANDESIGN_ALI-MENT-AZIONE: DIAETA MEDITERRANEA

Sabina Martusciello¹, Maria Dolores Morelli¹, Rossella Bicco¹, **Luca Rastrelli**²

1. Dipartimento di Architettura e Disegno Industriale "Luigi Vanvitelli", Seconda Università di Napoli, Abbazia di San Lorenzo Aversa-CE
2. Dipartimento di Farmacia, Università degli Studi di Salerno, Via Giovanni Paolo II – Fisciano (SA) - Italy

DALLA PIRAMIDE ALIMENTARE ALLA TEXTURA ALI-MENT-AZIONE

Sabina Martusciello

Professore associato di Design, Seconda Università di Napoli, Dipartimento di Architettura e Disegno Industriale "Luigi Vanvitelli", Aversa-CE, sabina.martusciello@unina2.it

Il progetto di ricerca applicata "LANDesign/ALI-MENT-AZIONE: Dieta mediterranea" è teso alla costruzione di una piattaforma scientifica multidisciplinare permanente sul tema dell'alimentazione, intesa nella scomposizione e ricomposizione dei tre ingredienti necessari per una sana abitudine alimentare: ALI, componente immateriale, evocativa, fatta di ricordi, di memoria, colori, emozioni, intrecciata nella MENTE che organizza, struttura e ci rende consapevoli di ciò che mangiamo con la bocca, gli occhi, le orecchie, il naso, il corpo; AZIONE, necessaria modalità per pro-muovere e divulgare i risultati raggiunti grazie alla sinergia di tutte le persone coinvolte in questo processo virtuoso.

Con questa iniziativa, il mondo scientifico e della ricerca vuole assumere un ruolo attivo, favorendo un dialogo aperto e costante con le scuole, gli studenti, i bambini, le famiglie, i consorzi e le aziende del settore agro-alimentare e della green economy.

L'intento è promuovere e divulgare lo stile alimentare mediterraneo, espressione di un'identità in cui il territorio è la trama e il clima l'ordito intrecciati nel paniere delle materie prime (acqua, sale, pesce, cereali, olivo, vegetali, miele, latte, vite).

Il fatto che l'EXPO 2015 sia stata assegnata all'Italia sul tema "Nutrire il Pianeta, Energia per la vita" offre un'occasione imperdibile per dare centralità ai temi dell'Educazione alimentare e porre le basi per infrastrutture e strutture di eccellenza a supporto della sua diffusione.

Occorre educare anche attraverso nuovi segni, nuove forme che consentano di recuperare il significato e il valore della Dieta mediterranea come alimentazione armonica di colori, di profumi, sapori, gusti, e suoni per favorire relazioni, processi e desideri.

La piramide alimentare che viene "insegnata" agli allievi delle scuole di ogni ordine e grado è un macroscopico errore iconografico.

La piramide tra i solidi è il più rigido e statico, con la testa piccola e il corpo grande; se alla piramide aggiungiamo due piedini alla base, un cerchietto al vertice e due mani sulle facce laterali, ecco il solido più "obeso".

La rappresentazione stratificata del "paniere alimentare" sovrappone la carne al pesce, il pesce al formaggio e alla frutta alla verdura e su tutti le fette (della piramide) è posta la ciliegina (sulla torta) che diventa il più ambito vertice: un altro macroscopico errore formale. Come insegnano i nutrizionisti, la sana alimentazione non può essere compartimentata, non esistono fasce di contenimento, l'olio extra vergine di oliva che è vicino al vertice -in alcune piramidi- condisce le verdure o il pane, il cibo è equilibrio, armonia non isolamento.

E siamo certi che la sana alimentazione è un dentro o un fuori (la piramide)?

E quale piramide? Perché la letteratura ne ha prodotte e ne produce tantissime iterando e aggiungendo errori ad errori, c'è sempre una nuova piramide alimentare con un ulteriore errore formale, e la forma è sostanza. Soprattutto la forma simbolica! L'acqua ad esempio si trova sulle facce e non dentro le sezioni compartimentate, l'attività fisica è posta sotto la piramide e sembra tradurre la sfida di coniugare il desiderio di movimento posto sotto il peso monolitico della piramide!

E se rispettassi ogni prescrizione alimentare ma mangiassi disteso in poltrona giocando con la computer e smartphone sarei ugualmente assicurato nel peso?

E non menzioniamo l'errore geometrico: si parla di piramide e si rappresenta un triangolo!

Ma questa è un'altra storia!

L'uso didattico di questo segno risulta assolutamente schizofrenico, I bambini metabolizzano questa forma monolitica, nella quale non è ammessa elasticità, mobilità, azione. E la percentuale dei bambini obesi cresce a "dismisura".

Occorre ri-cominciare a disegnare una texture (alimentare) fatta di trama e ordito, spazio (fisico) e tempo (dell'attesa, della pazienza, dell'umiltà, della condivisione), consapevole che -per dirlo con Enzo Mari - "quando mi chiedono chi è il miglior progettista che conosco, rispondo sempre: un vecchio contadino che pianta un bosco di castagni. Sa benissimo che non vivrà a sufficienza per poterne mangiare i frutti, per riscaldarsi con il suo legno o usarlo per farne uno sgabello, né rinfrescarsi d'estate all'ombra delle fronde. Non lo pianta per se, ma per i suoi nipoti".

DIAETA MEDITERRANEA

Maria Dolores Morelli

Professore di Design, Seconda Università di Napoli, Dipartimento di Architettura e Disegno Industriale "Luigi Vanvitelli",
Aversa-CE , mariadolores.morelli@unina2.it

Nella lettera di Sidonio del V° secolo d.C., la diaeta era definita come una stanza della domus romana utilizzata per funzioni ricreative o di soggiorno, oppure un nucleo di vani adibito alle relazioni sociali e alla consumazione di pasti frugali, lodati da Plinio, insieme ai cubicula, poiché lontani dal rumore delle attività della casa.

Il viaggio nel Mediterraneo è un topos letterario e mitologico caro alle civiltà greche e romane. Ritornano alla mente le peripezie di Ulisse, le peregrinazioni di San Paolo, il viaggio in Terrasanta di San Francesco e Sant'Antonio, ma anche le vicende di Enea che associano il viaggio nel mar Mediterraneo alla fondazione di Roma. Il IV CIAM del 1933 si svolse sulla motonave Patris II, in crociera da Marsiglia ad Atene attraversando il mare nostrum. Il viaggio in Grecia degli architetti partecipanti al Congresso che dovevano sancire i "principi della moderna città funzionale" determinò una vera e propria scoperta dell'antica civiltà mediterranea. L'idea di una città fatta di edifici sparsi nella vegetazione di cui parla la Carta d'Atene redatta successivamente al Congresso e alle costatations sulla città antica e contemporanea, si fondava sulla triade "sole, spazio, verde", la stessa alla base delle antiche costruzioni della Magna Grecia. E principale animatore di questa infatuazione fu proprio Le Corbusier "il colore è l'espressione stessa della vita. Non lo spirito greco nelle sue forme scialbe e monocrome, ma il colore in tutta la sua potenza sfolgorante: sangue, cielo, sole-rosso, blu, giallo, la vita nelle sue manifestazioni più intense. L'uomo che vive realmente usa i colori (...). Prima di Pericle non c'era tanto formalismo. Tutto era intenso, esatto, forte, essenziale, sensuale. Lo spirito greco è rimasto simbolo del controllo: rigore matematico e legge dei numeri sono alla base dell'armonia" affermava nel discorso tenuto il 3 agosto 1933 in occasione del convegno del CIAM, ricordando i suoi 21 giorni di permanenza sull' Acropoli 23 anni prima.

Ricordare immagini (paesaggi, oggetti, parti) già esistenti ed utilizzarle in un nuovo contesto che ne cambia il significato corrisponde al concetto di composizione (ma anche utilizzare forme e cose già esistenti in combinazioni nuove che siano utili corrisponde al concetto di creatività come insegna il matematico e filosofo francese Jules Henri Poincaré). Comporre (quindi essere creativi) si traduce in latino con invenire ovvero ritrovare gli archetipi, utilizzare le figure del passato, riprendere immagini e caratteri noti ed adoperarli in un nuovo modo, contesto e tempo, cambiandone ruolo, funzione e significato; significa inoltre ricercare il commentum (l'invenzione) non solo attraverso la commemorazione del luogo.

Giò Ponti nei numerosi articoli pubblicati su "Domus" raccolti nel 1933 nel volume "La casa italiana" testimonia la presenza di un carattere generale diffuso nelle abitazioni, il "comfort", ovvero un valore aggiunto alle costruzioni domestiche progettate a misura d'uomo. Di seguito interviene l'oixonomia o distribuzione (dal lat. distributio-onis) che come afferma Vitruvio è una delle sei categorie dell'Architettura insieme all'ordinatio, la dispositio, l'eurytmia, la symmetria e il decor. La parola oixonomia indica l'ubicazione e le caratteristiche degli ambienti o degli edifici in funzione della loro destinazione;

mentre l'aggettivo "distributivo" significa conforme ad un certo criterio di ripartizione, agendo secondo meriti, rendimento, bisogni.

Mediterraneo deriva da *mediterraneus*, composto da *medius* medio e di un derivato di *terra*, ovvero bacino marittimo che si presenta circoscritto da terre, (arc. di regione interamente circondata dalla terra e lontana dal mare), diverso, contrapposto a meridionale dal latino *meridionalis* da *meridies*, *medius-die* mezzogiorno situato a mezzogiorno in senso assoluto o relativamente ad altre zone, estremo. Dal classico *landesign* mediterraneo, la locuzione *Diaeta Mediterranea* amplia il comune significato in continuo equilibrio, ordine che tende a maturarsi ed affinarsi fino alla bellezza confortevole e controllata, mediata e conforme perchè sta a metà, tra molto e poco.

"DIVINA PROPORZIONE" DELLA ROSA CANINA

Rossella Bicco

Dottorando di Ricerca, SUN, Dipartimento di Architettura e Disegno Industriale "Luigi Vanvitelli", Aversa-CE

La rosa canina, arbusto apprezzato per le sue numerose proprietà benefiche per l'organismo e il suo elevato contenuto di principi attivi rappresentati da vitamina A, C, E, K, bioflavonoidi, tannini, pectine, acidi organici, polifenoli e carotenoidi; utilizzata in erboristeria quanto in farmacologia e cosmetica, o come in Slovenia per la *Cockta* una bevanda analcolica molto popolare, si può ritrovare anche con un ruolo di primo piano nella ricca simbologia medievale. Tanti erano i significati popolari, religiosi o letterari che era chiamata ad incarnare in un intreccio semantico di variabili quali forma, colore, profumo, numero di petali, presenza di spine. Legata al cerchio, simbolo del cielo e del disco solare, troviamo un'interessante stilizzazione della Rosa nei rosoni che, insieme alle finestre a feritoia laterali, illuminavano le vaste e scure cattedrali gotiche, parte di comunicazione tra il mondo divino e quello dell'uomo, più ampie nella parte rivolta all'interno e più strette in quella che guarda l'esterno, poiché la luce specchio della Rivelazione Divina, penetra la chiesa, simbolo dell'interiorità dell'uomo, attraverso piccoli spiragli, ma subito si diffonde nell'esperienza della contemplazione. La Rosa come allegoria dell'immortalità era conosciuta fin dall'antichità, la possiamo infatti ritrovare anche sulle tombe egizie. Simbolo architettonico ricorrente sulla Via Sacra del Monte Sacro di Varese è la Rosa Canina che in quanto per rigenerarsi non ha bisogno di essere impollinata, è stata presa come esempio per simboleggiare la verginità e il volto splendente della Madre, designa la perfezione assoluta, un compimento senza difetti. Caratteristica sono i cinque petali che ne compongono la corolla, altrettanto spesso possiamo trovare all'interno dei petali più esterni altri cinque petali più piccoli e al centro, una struttura semicircolare che rappresenta il Sole, infatti Maria viene chiamata anche Stella del Mattino. Dalla graficizzazione della Rosa Canina, si evince la possibilità di inscrivere in essa una stella a cinque punte, la stessa che ritroviamo nella corona di docici stelle dell'Immacolata definita anche Stella del Mattino ad indicare che Ella preannuncia il sorgere del Sole, ossia la venuta del Redentore. Unendo i vertici della stella, compare il poligono regolare a cinque lati: il pentagono, figura dalle proprietà geometriche particolari tanto note ai costruttori delle cattedrali gotiche, infatti ci troviamo spesso a confrontarci con il così detto "rapporto aureo" o "proporzione divina", ovvero quella parte di un segmento che è la media proporzionale tra l'intero segmento e la parte rimanente dello stesso e che, ogni qual volta tale rapporto viene rispettato, suscita in noi l'idea estetica di bello. Anche in questo caso ci troviamo di fronte alla rappresentazione del divino, del bello in sé, della perfezione.

BIBLIOGRAFIA

- Anguissola A., *Intimità a Pompei*, Walter de Gruyter, 2010
- Arnheim R., *Arte e percezione visiva*, Feltrinelli, Milano 1986
- Bateson G., *Mente e Natura*, Adelphi, Milano 2004
- Kubler G., *La forma del tempo*, Einaudi, Torino 1995
- Mari E., *25 modi per piantare un chiodo*, Mondadori, Milano 2011



VALORIZACIÓN DEL SUBPRODUCTO INDUSTRIAL DE MORA PARA LA OBTENCIÓN DE INGREDIENTES ALIMENTICIOS CON PROPIEDADES FUNCIONALES

Marvin Soto¹, Ana Mercedes Pérez¹, Eduardo Thompson¹, Fabrice Vaillant²

1. Centro Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos (CITA), Universidad de Costa Rica (UCR), San José, Costa Rica.

marvin.soto@ucr.ac.cr, ana.perez@ucr.ac.cr, eduardo.thompson@ucr.ac.cr

2. Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD), UMR 95 QUALISUD - TA B-95/16, 73 rue Jean-François Breton, 34398 Montpellier Cedex 5, France. fabrice.vaillant@ucr.ac.cr

INTRODUCCIÓN

Estudios recientes han permitido comprobar que los subproductos del procesamiento de frutas y vegetales son valiosos y pueden utilizarse para la preparación de ingredientes ricos en compuestos bioactivos como antioxidantes, fibra dietética, aceites ricos en omega 3, proteínas y colorantes ^[1, 2, 3]. En proyectos recientes realizados por el CITA, se han investigado las propiedades de la mora (*Rubus adenotrichos*) producida en Costa Rica, y se ha encontrado que presenta efectos beneficiosos para la salud debido a su alto contenido de antioxidantes, principalmente compuestos fenólicos ^[4, 5, 6]. Sin embargo, en la elaboración de jugos, pulpas, jaleas y mermeladas de mora, se genera un residuo formado principalmente por semillas y fibra, las cuales son removidas de la pulpa para mejorar las propiedades del producto final. Este subproducto contiene todavía una importante cantidad de compuestos funcionales como polifenoles, aceite y fibra que se pueden utilizar para elaborar ingredientes o aditivos para el mejoramiento y enriquecimiento de productos alimenticios, lo que puede representar un interés para la industria alimentaria y farmacéutica.

METODOLOGÍA

Se utilizó un subproducto obtenido del procesamiento industrial de mora (SPIM) que se obtiene durante el proceso de elaboración de una pulpa o puré de mora. Este subproducto fue proveído por una empresa procesadora de frutas y vegetales, ubicada en San Diego de Tres Ríos, Cartago, y estaba constituido por residuos gruesos, principalmente de semillas (~95 %). A partir de este subproducto se evaluó y optimizó el proceso de extracción de polifenoles (elagitaninos y antocianinas). Entre los factores evaluados se consideraron la relación agua: subproducto, las condiciones de un pretratamiento enzimático (tipo y concentración de preparado enzimático, temperatura y tiempo), además de la aplicación de un proceso de clarificación y concentración mediante microfiltración y ultrafiltración, respectivamente ^[7]. También se analizó el aceite de la semilla de mora (características físico-químicas y perfil de ácidos grasos), y se evaluó el proceso de secado, molienda y tamizado del SPIM para obtener una harina rica en fibra antioxidante que se pudiera utilizar en la formulación de un producto alimenticio.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La utilización de un tratamiento enzimático empleando un preparado con actividad pectinolítica permitió aumentar el contenido de polifenoles en un 16%-19%, así como disminuir el contenido de sólidos insolubles en el extracto. La capacidad antioxidante (ORAC-H) del producto obtenido fue de 1181 μmol de Trolox equivalentes por gramo de extracto en base seca. Por otra parte, el contenido de polifenoles totales (106 mg de equivalentes de ácido gálico (GAE) por gramo en base seca) fue significativamente superior a la que se encuentra en el jugo clarificado de mora (37 mg GAE/g, base seca). Además, la acidez del extracto (0,47 g de equivalentes de ácido málico/100 g) fue significativamente menor a la que se reporta en el jugo clarificado de mora (2,6 g/100 g). Por otra parte el aceite de la semilla de mora estuvo constituido principalmente de ácidos grasos poli-

insaturados (ácido linoleico, ω -6 -66 %- y ácido linolenico, ω -3 -18,35 %-), en menor cantidad ácidos monoinsaturados (principalmente ácido oleico -6,50 %-) y ácidos saturados (principalmente ácido esteárico -3,88 %- y ácido palmítico -3,87 %-). Finalmente se obtuvo una harina rica en fibra dietética (55,8 g/100g) aplicando un secado a 50 °C hasta alcanzar una humedad de 5-8% y aplicando una molienda con un molino triturador. Esta

harina se utilizó como ingrediente para la elaboración de galletas (hasta 13,5 % de la formulación) aumentando la capacidad antioxidante y el contenido de polifenoles en el producto final en un 222 % y 148 %, respectivamente, con respecto a la formulación base (galletas sin harina de mora).

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos muestran el gran potencial del residuo de mora, generado durante su procesamiento industrial, para la elaboración de ingredientes y alimentos funcionales ricos en compuestos bioactivos como polifenoles, fibra y aceite rico en omega 3.

FINANCIADORES

Proyecto "Determinación de alternativas tecnológicas innovadoras para la transformación de frutas tropicales" (735-A2-502), financiado por la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad de Costa Rica y el instituto francés CIRAD-PERSYST.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Moure, A., Cruz, J.M., Franco, D., Domínguez, J.M., Sineiro, J., Domínguez, H., Núñez, M.J. & Parajó, J.C. 2001. Natural antioxidants from residual sources. *Food Chemistry*. 72: 145-171.
- [2] Schieber, A., Stintzing, F.C. & Carle, R. 2001. By-products of plant food processing as a source of functional compounds - recent developments. *Trends in Food Science and Technology*. 12: 401-413.
- [3] Ayala-Zavala, J.F., Vega-Vega, V., Rosas-Domínguez, C., Palafox-Carlos, H., Villa-Rodríguez, J.A., Wasim Siddiqui, Md., Dávila-Aviña, J.E. & González-Aguilar, G.A. 2011. Agro-industrial potential of exotic fruit byproducts as a source of food additives. *Food Research International*. 44: 1866-1874.
- [4] Mertz, C., Cheynier, V., Günata, Z. & Brat, P. 2007. Analysis of phenolic compounds in two blackberry species (*Rubus glaucus* and *Rubus adenotrichus*) by HPLC with diode array detection and electrospray ion trap mass spectrometry. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 55: 8616-8624.
- [5] Acosta-Montoya, O., Vaillant, F., Cozzano, S., Mertz, C., Pérez, A.M. & Castro, M.V. 2010. Phenolic content and antioxidant capacity of tropical highland blackberry (*Rubus adenotrichus* Schltdl.) during three edible maturity stages. *Food Chemistry*. 119: 1497-1501.
- [6] Gancel, A.-L., Feneuil, A., Acosta, O., Pérez, A.M. & Vaillant, F. 2011. Impact of industrial processing and storage on major polyphenols and the antioxidant capacity of tropical highland blackberry (*Rubus adenotrichus*). *Food Research International*. 44(7): 2243-2251.
- [7] Acosta-Montoya, O.G., Pérez Carvajal, A.M., Dornier, M. & Vaillant, F. 2012. Method for obtaining an extract rich in ellagic acid tannins from fruits that contain these compounds, and resulting extract. Patent. Publication No. WO/2012/152232. WIPO.



CHEMICAL CHARACTERIZATION OF NIGERIAN PROPOLIS

Imma Pagano¹, Alaribe Chinwe Stephenie², Osmany Cuesta-Rubio³, Herbert A. Coker², Adesegun Sunday², Anna Lisa Piccinelli¹, Luca Rastrelli¹

1. Dipartimento di Farmacia, University of Salerno, Via Giovanni Paolo II, 132 84084 Fisciano (SA) – Italy

2. Dept of Pharmaceutical Chemistry Faculty of Pharmacy, University of Lagos, Lagos, Nigeria

3. Institute for Pharmacy and Food (IFAL), University of Havana, Ave. 23, 21425 Lisa, C. Habana, Cuba

INTRODUCTION

Propolis is a complex honeybee product with resinous aspect, containing plant exudate and beeswax. It is a popular folk medicine possessing a broad spectrum of biological activities related to its chemical composition and specifically to the phenolic compounds. In particularly chemical composition depends on the specificity of the local flora at the site of collection and thus on the geographic and climatic characteristics of this place. The aim of this study was to investigate the chemical profile and the botanical origin of Nigerian propolis (NP) and to suggest similarities and differences between samples collected on different tropical regions (1).

METHODOLOGY

A portion of NP dry extract was fractioned over a Sephadex LH-20 column using methanol as solvent. After TLC analysis, fractions with similar R_f values were combined in ten major fractions and analyzed by HPLC-RI with C18 column using isocratic elution. The structural characterization of these compounds was performed on the basis of extensive NMR spectroscopic analysis.

RESULTS AND DISCUSSION

The spectra of isolated compounds showed typical signals of pterocarpanes which represent the second largest group of natural isoflavones. For these compounds are reported in the literature antifungal activity (2), antibacterial activity (3), anti-HIV activity (4) by inhibiting reverse transcriptase. The characteristic signals were present between 2.6 and 8.1 ppm. The principle signals were the intense aromatic methoxyl signals (δ H 3.75 - 3.82) and a wide and complex aromatic region (δ H 6.34 – 8.1). The protons of the C ring of isoflavans that usually appear in the ranges of δ H 2.7 – 2.9 and δ H 4.1 – 4.3 were clearly visible in all ¹H NMR spectra. These compounds have been found in samples of propolis from tropical regions, in particular in the red Cuban propolis (5).

CONCLUSION

The chemical information obtained in this study is important not only for the correct understanding of similarities and differences between samples collected in different tropical regions, but also for the future validation of these compounds as markers for the assessment of Nigerian propolis and for the quality control of its commercial products.

REFERENCES

1. Burdock, G. A. Review of the biological properties and toxicity of bee propolis (propolis). *Food Chem. Toxicol.* 1998, 36, 347- 363
2. Tanakratak, Y.; Ohyama, M.; Iinuma, M.; Shirataki, Y.; Komatsu, M.; Burandt, C. L. *Phytochem.* 1998, 48, 7, 1187-1193
3. Selvam, C.; Jachak, Sanjay M.; Oli, R. Gnana; Thilagavathi, Ramasamy; Chakraborti, Asit K.; Bhutani, K. K. *Tetrahedron Lett.* 2004, 45, 4311-4314
4. Donnelly, D. M. X.; Boland, G. M. *Nat. Prod. Rep.* 1995, 321-338
5. Chemical characterization of cuban propolis by HPLC-PDA, HPLC-MS, and NMR: the brown, red, and yellow cuban varieties of propolis, Osmany Cuesta-rubio, Anna Lisa Piccinelli, Mercedes Campo Fernandez, Ingrid Marquez Hernandez, Aristides Rosado and Luca Rastrelli, *J. Agric. Food Chem.*, vol. 55, no. 18, 2007

● ● ● **Antropología**
Etnobotánica
Etnomedicina



● ● ● **Antropología**
Etnobotánica
Etnomedicina

Presentaciones Orales



ETNOMEDICINA WAYUU: UNA ALTERNATIVA EN LA CURA Y PREVENCIÓN DE ENFERMEDADES DE LAS COMUNIDADES INDÍGENAS DEL DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA, COLOMBIA

Jairo Rafael Rosado Vega

Universidad de Guajira, Colombia

INTRODUCCIÓN

El objetivo de la presente investigación fue evaluar e identificar las plantas medicinales, sus preparaciones y usos en la cura y prevención de enfermedades de la comunidad Wayuu y realizar una compilación sobre su Cosmovisión desde la visión de los diferentes autores con conocimientos sobre la Farmacopea Guajira, pretendiendo con ello, contribuir al rescate de los saberes tradicionales entre las comunidades indígenas y permitiendo su difusión en las nuevas generaciones.

METODOLOGÍA

Se realizaron encuestas a los Ouutsü y Alüjülü asentados en las zonas de muestreo de los municipios de Riohacha, Maicao y Uribia, sobre las formas de preparación y usos de las plantas medicinales y luego se identificaron botánicamente, procediendo de inmediato a la tabulación y comparación de los resultados en las diferentes zonas de muestreo. Después se optó por realizar una revisión bibliográfica exhaustiva de los PA contenidos en un gran número de ellas y determinar así su asociación con las acciones terapéuticas reportadas por las comunidades. Así mismo, se hizo una compilación de las diferentes publicaciones sobre la Cosmovisión Wayuu, sus creencias y saberes con respecto a las enfermedades y sus relaciones con las plantas.

RESULTADOS

Los resultados indican que existen 155 plantas asociadas en la cura de 175 enfermedades que aquejan a los Wayuu, alcanzando mayor frecuencia el dolor de estómago (20.0%), infección dérmica (18.7%), fiebre (16.1%), diarrea y gripa (15.5%). Las plantas que alcanzaron los porcentajes más altos en la cura y prevención de dichas enfermedades fueron: *Croton malambo* (13.7%), *Aloe barbadensis* (11.4%), *Castela erecta* (10.3%), *Prosopis juliflora* (9.7%), *Jatropha urens* (9.1%), *Libidibia coriaria* y *Arrabidea chica* (8.6%); utilizándose en mayor proporción la planta entera (25.6%), hojas (24.3%), raíces (13.3%) y tallos (9.1%) mediante la cocción (26.8%), infusión (13.3%), trituración (11.7%) y mezcla con otras plantas (11.0%). Las formas más comunes de utilizarlas fueron: bebida (39.6%), aplicación directa de la planta (20.8%), baños (15.5%) y masajes (11.3%). Los grupos de principios activos que están presentes en mayor proporción en las plantas medicinales fueron: glucósidos (57.1%), terpenos (51.0%), alcaloides (34.7%), flavonoides (30.6%) y taninos (27.9%).

CONCLUSIONES

Existe una gran diversidad florística asociada a la etnobotánica Wayuu y se hace necesario fomentar este acervo de conocimientos entre las comunidades indígenas mediante la construcción de Jardines botánicos y la difusión masiva de materiales didácticos en lengua Wayuunaiki dirigidos a estas comunidades y al público en general.

PALABRAS CLAVES

Plantas medicinales, Cosmovisión Wayuu, etnobotánica, Ouutsü, Alüjülü.



GRANOS ANDINOS ALIMENTO MILENARIO

Katia Peralta Hinojosa¹ y Artemio Chang Canales²

1. Instituto Peruano de Investigación Fitoterápica Andina (Ipifa); kperaltah@terra.com.pe

2. Facultad de Farmacia Universidad San Luis Gonzaga Ica; achang@yahoo.es

INTRODUCCIÓN

El Perú es uno de los 10 países con mayor biodiversidad del planeta, posee 84 zonas de vida y 28 tipos de clima, que posibilitan la existencia de un impresionante variedad de especies de flora, muchas de ellas aún desconocidas por la ciencia.

La Quinoa (*Chenopodium quinoa*) juntamente con la Kañiwua (*Chenopodium pallidicaule*) y la Kiwicha (*Amaranthus caudatus*) son granos andinos sumamente nutritivos, crecen en la zona del altiplano, junto al lago Titicaca. Es también un tema histórico, revisando los restos arqueológicos se sabe que la quinoa tiene más de 4 mil años de antigüedad y su consumo se expandió a lo largo del Imperio Inca a través del Capac Ñan, de modo que además del Perú llegó hasta Ecuador, Colombia, Chile y el norte de Argentina, a lo largo de miles de años los antiguos peruanos, acumularon importantes conocimientos acerca de los usos y propiedades de las especies nativas. En la actualidad, el mercado mundial se concentra en la búsqueda de alimentos orgánicos, saludables y nutritivos.

METODOLOGÍA

Los datos fueron obtenidos por medio de entrevistas con las personas lugareñas (zona andina), levantamiento de datos, colecta de los granos para su posterior degustación en los comedores populares. Las muestras fueron remitidas al laboratorio para su identificación botánica, y análisis fitoquímico de rutina.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los granos andinos se caracterizan por contener proteínas de alto poder biológico (aminoácidos esenciales) sus propiedades nutricionales son la principal razón de su consumo ancestral y la actual demanda internacional.

Composición

	Quinoa	Kañiwa	Kiwicha
Proteínas	1.7	14.0	12.9
Grasa	6.3	4.3	7.2
Carbohidrato	68.0	64.0	65.1
Fibra	5.2	9.8	6.7
Ceniza	2.8	5.4	2.5
Humedad %	11.2	12.2	12.3

Fuente: Collazos et al. 1995

CONCLUSIONES

La ONU ha declarado el 2013 como el año internacional de la Quinoa, esto implica el rescate de estos granos que estaban durmiendo entre las comunidades andinas, que son las que han conservado todo el material genético de estos cultivos. La Quinoa tiene siete aminoácidos básicos para el buen desarrollo intelectual del niño menor de cinco años, por lo tanto cambiemos las galletas de soda de la lonchera por barritas de grano andino.

BIBLIOGRAFIA

Repo-Carrasco, R. 1992 Cultivos Andinos y la alimentación infantil. Lima Perú

Tapia, M. 1993. Granos Andinos, el banco de oro. Concytec. Lima Perú

Brack Egg 1997, Diccionario de Plantas Medicinales Andino Amazónicas. Lima Perú



INDUCCIÓN DE EMBRIOGÉNESIS SOMÁTICA DE *Phytolacca tetramera*, ESPECIE MEDICINAL DE ARGENTINA

Basiglio Cordal, M.A.; Adema, M; Briones, V; Villarreal, B; Abedini, W. y Sharry, S

Centro Experimental de Propagación Vegetativa (C.E.Pro.Ve). Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Universidad Nacional de La Plata. CICPBA- CONICET. Diagonal 113 N° 469 (1900) La Plata, Buenos Aires, Argentina; maribasiglio@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

Phytolacca tetramera es una especie endémica de la Prov. de Buenos Aires (Argentina), en peligro de extinción. Posee principios activos funguicidas. El extracto metanólico de sus bayas, posee actividad antifúngica contra hongos patógenos oportunistas. El fraccionamiento del extracto butanólico, permitió el aislamiento de 3 saponinas triterpenoides monodesmosídicas: fitolacósidos B [3-O-β-d-xylopiranosyl-phytolaccagenin], E [3-O-β-d-glucopyranosyl- (1→4) - β-d-xylopiranosyl-phytolaccagenin] y F [3-O-α-l-rhamnopyranosyl- (1→2) - β-d-glucopyranosyl- (1→2) - ácido β-d-xylopiranosyl-phytolaccagenin]. El primero de estos compuestos, produjo malformaciones de las hifas y un engrosamiento de la membrana fúngica en *Saccharomyces cerevisiae* (Escalante et al; 2002). La técnica de embriogénesis somática se basa en la formación de un embrión a partir de una célula somática, es decir, sin la necesidad de la fusión de gametos (Tisserat et al, 1979), lo que facilita la producción masiva de plantas *in vitro*. La obtención de embriones somáticos permite automatizar el proceso productivo, en cortos periodos de tiempo y en un espacio reducido. La técnica es un paso necesario para generar semillas sintéticas. En *Phytolacca tetramera*, la embriogénesis somática, o el cultivo de células en medio líquido con posterior regeneración de plantas, sería un proceso de vital importancia, ya que, dicha especie se destaca por estar en peligro crítico de amenaza.

METODOLOGÍA

Se utilizaron como explantos secciones de hojas jóvenes de plantas de *Phytolacca tetramera* obtenidas *in vitro*. Se colocaron en el medio de cultivo MS (Murashige-Skoog, 1962) suplementado con 2,4 D (2,4-diclorofenoxiacético) en diferentes concentraciones (0ppm= Testigo; 0,5ppm; 1ppm; 1,5ppm) con 4 repeticiones por tratamiento. Los explantos fueron incubados en oscuridad a 25 +/- 2 °C grados de temperatura. A los 20 días, los callos formados en el borde de corte de la hoja fueron subcultivados a medio MS líquido en agitación y los callos formados en la nervadura principal fueron subcultivados a un medio MS sólido. Los pro-embryones y los embryones somáticos en estadios tempranos fueron subcultivados a un medio MS semisólido sin reguladores de crecimiento.

RESULTADOS

A los 6 días de iniciado el ensayo, los explantos colocados en MS con el agregado de 0,5; 1 y 1,5 ppm de 2,4D comenzaron a desdiferenciarse. A los 20 días de cultivo, los explantos formaron callos en la superficie a nivel de la nervadura principal y en el borde o superficie de corte. Los callos formados a nivel de la nervadura eran friables y de color blanco. Estas son características típicas de los callos embriogénicos. En los mismos se identificaron embryones en estadio globular. Los callos formados en los bordes del explante, eran disgregables, y se pudieron observar algunos embryones somáticos en diferentes estadios (globular y torpedo).

CONCLUSIONES

Los resultados indican que se ha podido inducir la formación de callos embriogénicos y embryones somáticos a partir de hojas de *Phytolacca tetramera*. Esta técnica nos permitirá tener una gran cantidad de plantas para introducir en su hábitat natural y domesticar esta especie para establecer cultivos a campo con el objeto de obtener principios activos de interés fitomedicinal.

BIBLIOGRAFÍA

Escalante, AM; Santecchia, CB; López, SN; Gattuso, MA; Gutierrez Ravelo, A; Delle Monache, F; Gonzalez Sierra, M; Zacchino, SA. 2002. Isolation of antifungal saponins from *Phytolacca tetramera* an Argentinean species in critic risk. Journal of Ethnopharmacology.

Murashige T & Skoog F. 1962. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. *Physiol. Plant.* 15:473-97.

Tisserat, B, Esan E y Murashige T (1979) Somatic embryogenesis in angiosperms. *Hort. Rev.* 1: 1-78



DETERMINACIÓN DE COMPONENTES CON POTENCIAL BIOACTIVO DE CUATRO PLANTAS COSTARRICENSES CON USO TRADICIONAL CONOCIDO.

Arnaéz, E.¹; Navarro, M.²; Moreira, I.¹; Quesada, S.²; Monagas, M.³; Murillo, R.²; Castro, V.⁴; Zamora, W.⁴; Cordero, M.⁵; Loaiza, J.⁶; Alarcón, Y.⁷

1. M.Sc./Profesora, Instituto Tecnológico de Costa Rica, Cartago, Costa Rica; earnaez@itcr.ac.cr

2. Ph.D./Profesor(a), Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica; mnavarro@codeti.org

3. Ph.D./Profesora, CIAL, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid, España

4. Lic./Profesora, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica

5. Lab./Profesora, Universidad Estatal a Distancia, Campus Universitario de Alajuela, Costa Rica

6. PhD/Profesor, Universidad Nacional, Centro Universitario de Sarapiquí, Heredia, Costa Rica

7. M.Sc./Investigadora, Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica

INTRODUCCIÓN

Estudios asociados al conocimiento sobre el uso de plantas en medicina tradicional han permitido la aplicación de un modelo de investigación multidisciplinaria que combina métodos científicos con transferencia tecnológica a comunidades rurales para contribuir a su desarrollo económico sostenible a través del aprovechamiento racional de plantas con potencial medicinal. Este modelo, que incluye la evaluación de las condiciones de producción natural y con manejo agroecológico de las especies, la determinación del nivel de producción de biomasa a dos y tres años, el desarrollo de estudios fitoquímicos y de bioactividad así como la capacitación interdisciplinaria productiva de comunidades meta en forma sostenible con el ambiente, fue aplicado en relación a cuatro plantas, *Phyllanthus niruri* (chancapiedra o riñoncillo), *Senna reticulata* (saragundi), *Pettiveria alliacea* (ajillo) y *Phyllanthus acuminatus* (chilillo), habiéndose trabajado con comunidades de las regiones Huetar Atlántica y Huetar Norte de Costa Rica.

METODOLOGÍA

Las especies se georeferenciaron, separaron sus partes, se secaron y trataron para la elaboración de extractos con solventes de diferente polaridad, procediéndose a su fraccionamiento y análisis, mediante técnicas de UPLC-DAD/TQ-ESI MS y de RMN. Asimismo se determinó la actividad antioxidante a través de dos metodologías, DPPH y ORAC, así como la citotoxicidad en líneas celulares cancerígenas con el método MTT.

Por otro lado, con el fin de proteger estas especies, se procedió a su multiplicación por medio de propagación sexual o vegetativa convencional, se inició el proceso de domesticación de las especies seleccionadas y su estudio agroecológico, se potenció la elaboración de productos, unido a la capacitación y acompañamiento a las comunidades.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de los análisis realizados en las cuatro especies, su interpretación y sistematización permitieron elucidar estructuras con potencial bioactivo, como lignanos, tetraterpenos, fitosteroles, polifenoles monoméricos glicosidados, agliconas y flavan-3-oles, incluyendo dímeros de procianidina y propelargonidina; así como determinar el contenido total de polifenoles (Folin-Ciocalteu) y de procianidinas. Así como correlacionar este contenido con los resultados de cromatografía y espectroscopia de masas; obteniéndose asimismo valores de IC50 de potencial antioxidante y anticancerígeno en líneas de cáncer gástrico (AGS) y de colon (SW620).

Asimismo, se realizaron la estimación de la biomasa de las especies, su propagación, talleres con la participación de grupos comunales de las dos regiones, entrenándoseles en buenas prácticas agrícolas y de recolección así como productivas acordes a los lineamientos de la Organización Mundial de la Salud, lográndose complementariamente establecer rutas de visitas agroecológicas, viveros y jardines de plantas medicinales, así como preparación de extractos de las plantas estudiadas y su aplicación en formulaciones mejoradas de jabón líquido, geles y cremas.

CONCLUSIÓN

Esta investigación buscó a través del método científico, validar las propiedades fitoquímicas y actividad biológica potencial de *Phyllanthus niruri* (chanca piedra), *Senna reticulata* (saragundi), *Pettiveria alliacea* (ajillo) y *Phyllanthus acuminata* (chilillo), mediante técnicas de laboratorio que permiten avanzar en el establecimiento de protocolos que aseguren el buen uso de las mismas; asimismo con el fin de que este conocimiento pueda ser usado como base para la elaboración mejorada de algunos fitofármacos tópicos. Al mismo tiempo, de forma sistematizada, se introdujeron buenas prácticas de cultivo y productivas específicas para las cuatro especies en los grupos meta en las regiones Huetar Norte y Huetar Atlántica, de forma a que puedan hacer uso sostenible de las mismas.

BIBLIOGRAFÍA

- García G.M. et al. (2006) Subchronic and acute preclinic toxicity and some pharmacological effects of the water extract from leaves of *Pettiveria alliacea* (Phytolaccaceae) Rev. Biol. Trop. 54 (4): 1323-1326. Dec. 15.
- Germosén-Robineau, L (ed.). (2005). Farmacopea vegetal caribeña, TRAMIL. Segunda edición. Editorial Universitaria UNAN-León, Nicaragua.
- Jiménez, A. (2002). Caracterización de 10 genotipos de saragundi (*Senna reticulata*) propagación vegetativa por estacas y desarrollo de productos en Pocora, Tesis para optar al grado de Licenciatura de la Universidad EARTH. Costa Rica.
- Jiménez, M.; Alvarenga, S.; Alan, E. (2007). Establecimiento de protocolo de micropropagación para la planta medicinal *Phyllanthus niruri* (Euphorbiaceae). Tecnología en Marcha 20(2): 32-40.
- Mdlolo C.M., Shandu J.S. and Oyedeji O.A. 2008. Phytochemical Constituents and Antimicrobial Studies of Two South African *Phyllanthus* species. African. Journal of Biotechnology Vol. 7 (5), pp. 639-643, 4 March.
- Pettit, G.R. et al. (1984). Antineoplastic Agents. 104. Isolation And Structure Of The *Phyllanthus acuminatus* Vahl (Euphorbiaceae) Glycosides J. Org. Chem. Vol. 49, No. 22, 4258-4266.
- Phyllanthus acuminatus*.Tropicos.org.Missouri Botanical Garden. Consultado el 4 de diciembre de 2012.



EVALUACIÓN DE LA BIOACTIVIDAD DEL FOLLAJE DE DOS ESPECIES AGROFORESTALES: *Eucalyptus pellita* Y *Copaifera officinalis*, PARA LA OBTENCIÓN DE PRINCIPIOS ACTIVOS CON APLICACIÓN EN LA INDUSTRIA

Ludy C. Pabón, Margarita Rendón, Alexandra Delgadillo, Patricia Hernández-Rodríguez

Departamento de Ciencias Básicas de La Universidad de La Salle. Bogotá, Colombia; lupabon@unisalle.edu.co; phernandez@unisalle.edu.co

*Proyecto Financiado por la Vicerrectoría de Investigación y Transferencia (VRIT). Universidad de La Salle.

INTRODUCCIÓN

Las especies agroforestales además del uso maderable presentan aceites esenciales, extractos, harinas vitamínicas y principios activos de utilidad en la industria farmacéutica, alimenticia y agrícola. Para otorgar un valor agregado a estos recursos es necesario conocer la composición química y el potencial biológico; por tanto, este trabajo tuvo como objetivo caracterizar química y biológicamente los aceites esenciales y extractos etanólicos del follaje de *Eucalyptus pellita* y *Copaifera officinalis*.

METODOLOGÍA

Se extrajeron los aceites esenciales por arrastre con vapor, y extractos etanólicos por maceración en frío. Los metabolitos secundarios se determinaron por análisis fitoquímico y los lípidos, proteínas, fibra cruda y compuestos fenólicos se cuantificaron por saponificación, khjendal e hidrólisis ácido-base y espectrofotometría respectivamente. La capacidad antioxidante se evaluó por el método bioautográfico empleando como revelador β -caroteno y para evaluar la actividad antibacteriana se utilizaron cepas ATCC de *Salmonella infantis*, *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*. El potencial herbicida se estableció mediante el porcentaje de inhibición (EC50) en semillas de lechuga (*Lactuca sativa*) y trébol (*Trifolium repens*).

RESULTADOS

Los resultados determinaron un rendimiento de extracción para los aceites de *E. pellita* y *C. officinalis* de 0.2 y 0.06%, y para los extractos de 19 y 6.4%; las dos especies presentaron esteroides flavonoides, taninos y saponinas como principales metabolitos secundarios. Se encontraron índices de saponificación entre 200 y 260 mg de KOH/g de muestra y se observó un aumento en el contenido de lípidos durante la extracción con etanol. El porcentaje de fibra de *E. pellita* (39,6%) fue el doble del hallado en *C. officinalis* (19,5%) y el porcentaje de proteína fue del 10% para ambas especies antes de la extracción con etanol y luego de la extracción disminuye notablemente para *C. officinalis*. Los extractos etanólicos presentaron el mayor contenido de compuestos fenólicos (150 y 170 mg de ácido gálico/g muestra), siendo ligeramente mayor para *C. officinalis*, lo que permitió la obtención de extractos enriquecidos en compuestos fenólicos con acción antioxidante. Los aceites esenciales de *E. pellita* y *C. officinalis* no inhibieron el crecimiento de los microorganismos evaluados. Los extractos de *E. pellita* y de *C. officinalis* a 20 y 50 mg/mL inhibieron a *S. aureus* siendo menor la inhibición causada por *C. officinalis*. Los bioensayos de toxicidad mostraron que el aceite esencial de *E. pellita* evidenció una inhibición en la germinación encontrando un EC50 de 37.41 μ L para las semillas de lechuga y de 28.60 μ L para las de trébol. Con el aceite esencial de *C. officinalis* y con los extractos de las dos especies no hubo inhibición en la germinación de las semillas bajo las concentraciones evaluadas.

CONCLUSIÓN

Se concluye que *E. pellita* y *C. officinalis* contienen polifenoles y flavonoides con potencial antioxidante útil en el control de enfermedades crónicas y degenerativas; el contenido de lípidos, proteínas y fibra cruda refleja un aporte nutricional como suplemento en la dieta animal y la capacidad herbicida del aceite de *E. pellita* implica un uso potencial en el control biológico de malezas.

PALABRAS CLAVE

Eucalyptus pellita, *Copaifera officinalis*, bioactividad, toxicidad, principios activos.



UNA APROXIMACIÓN AL DESARROLLO HISTÓRICO DE LA ETNOBOTÁNICA MEDICINAL PERUANA

Albán, Joaquina; Lopez, I; Cochachin, E; Castillo, H; Melchor, B; Hurtado, J.

Dpto. de Etnobotánica y Botánica Económica. Museo de Historia Natural. UNMSM. Avenida Arenales 1256. Lima 14, Perú; jalbanc@yahoo.es

INTRODUCCIÓN

Cada día la investigación Etnobotánica sobre las plantas medicinales cobra mayor interés en el Perú. Tal hecho encuentra su explicación en diferentes motivaciones: la constatación de que el conocimiento, manejo y utilización tradicional de los recursos biológicos están sustentados en la sabiduría tradicional de las comunidades nativas y campesinas del Perú, en el eminente peligro de erosión cultural con la consecuente pérdida del conocimiento tradicional sobre el uso de las plantas, y sobre todo en aquellas comunidades sometidas a rápidos procesos de aculturación; la erosión biológica y la consecuente degradación de los bosques y pérdida de la biodiversidad en aquellos ecosistemas más explotados; y en el vacío de información sobre el impacto de la extracción de ciertas plantas medicinales de uso comercial, y en particular sobre el estado de las poblaciones en su hábitat natural.

El presente estudio tuvo como objetivo evaluar el actual estado actual del conocimiento etnobotánica- medicinal realizado en el Perú, analizando el desarrollo histórico de la Etnobotánica desde la perspectiva de la utilización de la flora en la categoría de uso medicinal y sus distintas subcategorías de dolencias, describiendo las temáticas desarrolladas, los autores, frecuencia de publicaciones, regiones del país y etnias con mayor incidencia de estudios.

METODOLOGÍA

La metodología aplicada se basó en la revisión de fuentes escritas y orales, examinándose las investigaciones efectuadas y las que están en curso por los investigadores nacionales y extranjeros; bibliografía publicada y bases de datos especializada. Se procesó alrededor de 700 trabajos publicados, 2.000 exsiccatae del Herbario USM y resultados de las investigaciones realizadas por los autores.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados muestran que en el Perú, el conocimiento sobre los usos medicinales de las especies botánicas se dieron en cuatro momentos históricos, iniciados en el siglo XVI a partir de los testimonios orales registrados en los manuscritos y crónicas, seguidos por las recolecciones botánicas iniciadas en el siglo XVIII con la búsqueda del oro amargo (*Cinchona spp*) para el tratamiento de la malaria; continuadas en el siglo XIX con el establecimiento de la disciplina Etnobotánica como ciencia ocupando su lugar en la academia científica y seguida hasta la fecha (siglos XX-XXI) con las contribuciones de los investigadores en revistas indexadas y de difusión en el ámbito nacional e internacional. Al menos se conoce a la fecha que el 30% de las especies de la flora peruana poseen algún uso medicinal, y solo entre el 1-2% los compuestos bioactivos que validan su eficacia. Los estudios etnográficos medicinales, con énfasis en la descripción del uso y forma de uso de las plantas, ha sido el que en gran medida ha sido desarrollado por los investigadores nacionales. La cuantificación de los datos medicinales- culturales es la tendencia actual a través del conocimiento del valor de uso e importancia relativa.

CONCLUSIONES

En la actualidad, la investigación Etnobotánica-medicinal cumple un rol muy importante en el estudio y descubrimiento de nuevos fármacos y otros recursos vegetales utilizados para satisfacer las necesidades básicas de las comunidades campesinas y nativas peruanas. La investigación etnobotánica deberá entonces, responder a las exigencias del mundo actual, aprovechando la biodiversidad que cada área geográfica nacional ofrece, en el marco de un desarrollo sustentable.

FINANCIAMIENTO

Fondo de desarrollo universitario (FEDU). UNMSM.



ETHNOBOTANY IN THE ITALIAN ALPS: TRADITIONAL USES OF PLANTS AMONG THE INHABITANTS OF THE ALTA VALTELLINA (SONDRIO, LOMBARDY)

Sara Vitalini¹, Franca Tomè², Marcello Iriti¹

1. Dipartimento di Scienze Agrarie e Ambientali – Produzione, Territorio, Agroenergia, Università degli Studi di Milano, via Celoria 2, 20133 Milano, Italy
2. Dipartimento di Bioscienze, Università degli Studi di Milano, via Celoria 26, 20133 Milano, Italy

INTRODUCTION

The folk knowledge on the medicinal and gastronomic use of autochthonous plant species in the North Italy has been till now poorly documented, unlike what happened in Central-Southern regions [1]. Therefore, the aim of the present work was to explore the traditional plant knowledge of an area - known as Alta Valtellina (SO, Italy) - characterized by a network of villages connected by the highest passes in the Central-Eastern Alps.

METHODOLOGY

All informants were residents and the interviews were carried out in families living in each municipality of the study area. The semi-structured questionnaire was submitted to people belonging to three different generations (parents, children, grandchildren), in order to document any loss of ethnobotanical information.

RESULTS

In the preliminary phase, a total of 86 botanical taxa were recorded. The most frequently utilized plant parts were the leaves (32%), followed by flowers (17%), fruits (11%) and underground part (root/rhizome/tuber) (8%). The most common preparations were infusion and decoction, both for internal and external administration - oral use (60%), compress (18%), bath (7.5%) and fumigation (3%). Data include medicinal (67%), alimentary (52%), veterinary (9.5%), cosmetic (7%), religious and ritual (4%), domestic and other uses (7%). Medicinal plants are employed to treat a wide range of diseases, mainly disorders of digestive system, respiratory and genital-urinary traits, skin. The gathered data show a decrease of this information from one generation to another, both in terms of quantity and quality. For example, the traditional plant knowledge of the last (third) generation was very restricted. In some case, it fell by 70-80%. It is evident that a remarkable process of erosion is taking place, and the Alta Valtellina, as other alpine areas [2,3], with changes in lifestyle habits as well as environmental conditions, faces the risk and the damage of losing this treasure of knowledge in the near future.

CONCLUSIONS

In this context, the recovery of the local traditions might be pivotal to motivate people to know and safeguard their natural resources. In conclusion, in our opinion, a study like this could be the basis for a subsequent research on the species interesting for the potential use of their active metabolites. For example, further studies on *Achillea moschata* Jacq., the most quoted species, never investigated about its possible pharmacological activity, are required to validate experimentally its local uses.

REFERENCES

- [1] Vitalini, S., Iriti, M., Puricelli, C., Ciuchi, D., Segale, A., Fico, G., 2013. Traditional knowledge on medicinal and food plants used in Val San Giacomo (Sondrio, Italy) - An alpine ethnobotanical study. *Journal of Ethnopharmacology* 145, 517-529.
- [2] Vitalini, S., Tomè, F., Fico, G., 2009. Traditional uses of medicinal plants in Valvestino (Italy). *Journal of Ethnopharmacology* 121, 106-116.
- [3] Pieroni, A., Giusti, M.E., 2009. Alpine ethnobotany in Italy: traditional knowledge of gastronomic and medicinal plants among the Occitans of the upper Varaita valley, Piedmont. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*. 5, 32.



ESPECIES DE SELVA BAJA CADUCIFOLIA CON POTENCIAL EN LA ALIMENTACIÓN Y COMO FUENTES DE METABOLITOS SECUNDARIOS

Kalina Bermúdez Torres

Instituto Politécnico Nacional, Centro de Desarrollo de Productos Bióticos (CEPROBI-IPN). Calle CEPROBI No. 6, Col. San Isidro, C.P. 62731 Yauatepec, Morelos, México. Tel: *52557296000 Ext.52528, E-Mail: kbermudes@ipn.mx

INTRODUCCIÓN

Debido a sus características climáticas y edafológicas, en México la Selva Baja Caducifolia (SBC) fue elegida por las grandes culturas para establecerse y hacer florecer sus ciudades (Sánchez-Azofeifa et al., 2005). Estas culturas supieron aprovechar la gran diversidad biológica de este ecosistema, dando origen a cultivos que hoy son la base de nuestra alimentación. Estos cultivos se originaron en el territorio mexicano y fueron domesticados por nuestros antepasados. El maíz, *Zea mays* (Matsuoka et al. 2002), el frijol, *Phaseolus vulgaris* (Gepts, 1998), el chile, *Capsicum annuum* (Hernández-Verdugo et al., 1999), la calabaza, *Cucurbita pepo* (Decker-Walters et al., 1993), el girasol, *Helianthus annuus* (Bye et al., 2009) y el algodón, *Gossypium hirsutum* (Brubaker y Wendel, 1994) son producidos en el mundo y han definido la economía de muchos países. Actualmente, en nuestro país la SBC continúa abasteciendo a las comunidades de medicamentos, alimentos, materiales para la construcción, plantas de ornato, combustible, forrajes, escobas, cercos vivos, jícaras, artesanías, resinas etc. (Maldonado, 1997). El objetivo del presente trabajo fue el de evaluar a partir de datos bibliográficos el potencial en la alimentación y como fuente de metabolitos secundarios de especies arbóreas de SBC.

METODOLOGÍA

Se realizó una revisión bibliográfica de artículos, libros y tesis publicados en los últimos 20 años que tuvieron como objetivo la evaluación del potencial alimentario o como fuente de metabolitos secundarios.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Rzedowski (2013) reporta que las tres principales familias de la SBC son Fabaceae, Asteraceae, Poaceae con 85, 78 y 41 géneros, respectivamente. Las especies de SBC encuentran diversos usos, Maldonado (1997) reporta que de las 421 especies de la SBC reportadas para la Sierra de Huautla, Morelos el 71.25% tienen un uso medicinal, 28.97% son comestibles, 18.28% se utilizan para la construcción, 16.38% como plantas de ornato, 10.68% son usadas como combustible, 9.5% como plantas forrajeras y en menor porcentaje como cercos vivos, escobas, relleno de almohadas, bateas, jícaras, estropajos, artesanías, extracción de resinas, como cortientes, en diversos rituales, plantas tintóreas, empleadas como tutores e insecticidas. Según los diferentes autores y las zonas evaluadas la clasificación de los usos varío entre 7 y 12, siendo el uso medicinal y el alimenticio los de mayor relevancia. Se realizaron registros de los estudios sobre las especies con mayor uso en la alimentación y en la medicina/agricultura, y se correlacionaron con los contenidos de proteínas, carbohidratos, grasas, etc., así como de compuestos con actividad biológica.

CONCLUSIONES

La SBC es una fuente importante de recursos para la alimentación y la medicina/agricultura.

La SBC ha dado origen a numerosas especies de plantas que hoy en día cubren nuestro requerimiento de proteínas y carbohidratos.

Las especies silvestres arbóreas de SBC representan un importante potencial para la alimentación y la obtención de metabolitos secundarios.

FINANCIAMIENTO

Kalina Bermúdez Torres son becarios de COFAA y EDI.

BIBLIOGRAFÍA

- Brubaker C.L. & Wendel J. F. 1994. Reevaluating the origin of domesticated cotton (*Gossypium hirsutum*; Malvaceae) using nuclear restriction fragment length polymorphisms (RFLPs). *American journal of botany*. 81(10) p. 1309-1326.
- Bye, R., Linares, E., Lentz, D. L. 2009. México: Centro de Origen de la domesticación del Girasol. *Revista Especializada En Ciencias Químico-Biológicas*, Vol. 12, Núm. 1: 5-12
- Decker-Walters, D.S., T.W. Waters, C.W., Cowan, and B.D. Smith. 1993 Isozymic characterization of wildpopulations of *Cucurbita pepo*. *J. Ethnobiol.* 13:55-72
- Gepts P. 1988. Genetic resources of *Phaseolus* beans. Eds. P. Gepts. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht, Boston, London. 375-391.
- Hernández-Verdugo, S., P. Dávila-Aranda, y K. Oyama. 1999. Síntesis del conocimiento taxonómico, origen y domesticación del género *Capsicum*. *Bol. Soc. Bot. Méx.* 64: 65-84.
- Matsuoka Y., Vigouroux Y., Goodman M., Sanchez J., Buckler E. and Doebley J. 2002. A single domestication for maize shown by multilocus microsatellite genotyping. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 99: 6080-6084.
- Maldonado, 1997. Aprovechamiento de los recursos florísticos de la Sierra de Huautla, Morelos. México. Tesis de Maestría. UNAM, México.
- Sánchez-Azofeifa G.A., Quesada M., Rodríguez J.P., Nassar J. M. Stoner K.E., Castillo A, Garvin T., Zent E.L., Calvo – Alvarado J.C., Kalacska M.E.R., Fajardo L., Gamon J.A., Cuevas – Reyes P., 2005. Research priorities for neotropical dry forests. *Biotropica* 37, 477 – 485



ACTIVIDAD ANTI-INFLAMATORIA Y ANTIOXIDANTE *in vitro* DE LOS EXTRACTOS OBTENIDOS DE *Tabebuia rosea* (BERTOL) DC. (BIGNONIACEAE)

Vélez, J.M.¹; Jiménez-González, F.J.²; **Veloza, L.A.**³; Sepúlveda-Arias, J.C.⁴

1. BSc, Universidad Tecnológica de Pereira/Grupo Polifenoles, La Julita, Pereira, Colombia.
2. Estudiante Doctorado en Ciencias Biomédicas, Universidad Tecnológica de Pereira/Grupo Polifenoles, La Julita, Pereira, Colombia.
3. PhD, Universidad Tecnológica de Pereira/Grupo Polifenoles, La Julita, Pereira, Colombia.
4. MD., PhD, Universidad Tecnológica de Pereira/Grupo Infección e Inmunidad, La Julita, Pereira, Colombia; jcsepulv@utp.edu.co

INTRODUCCIÓN

Tabebuia spp. (Bignoniaceae) son nativas de los bosques húmedos tropicales de Centro y Sudamérica y han sido utilizadas en medicina tradicional para el tratamiento de infecciones bacterianas y enfermedades de origen inflamatorio. *Tabebuia rosea*, se ha empleado en medicina tradicional como agente antiinfeccioso y en el tratamiento de mordeduras de serpiente. Existe solo un reporte en la literatura indicando que los extractos y algunas fracciones obtenidas de *T.rosea* tienen actividad anti-inflamatoria *in vivo* y antioxidante *in vitro*. Se han aislado metabolitos secundarios de su corteza interna tales como naftoquinonas, α -lapachona, α -lapachona, y tabebuialdehidos A y C entre otros. Debido a la poca información disponible con relación a los componentes y al efecto anti-inflamatorio y antioxidante de los extractos vegetales de la especie *T. rosea*, se evaluó dichas actividades a los extractos obtenidos de las hojas y corteza interna de *T. rosea* en un modelo *in vitro*.

METODOLOGÍA

Tanto las hojas de *T. rosea* (1.3 Kg) como su corteza interna (2.0 Kg), secas y molidas, se extrajeron por percolación con metanol durante seis días a temperatura ambiente. Se realizaron extracciones sucesivas líquido- líquido con diferentes solventes (n-hexano, cloroformo, acetato de etilo, butanol y agua). Los extractos obtenidos se concentraron a presión reducida y se emplearon para los ensayos *in vitro*. Se evaluó la citotoxicidad de los extractos sobre la línea de macrófagos murinos RAW264.7 con el método del MTT. Se estimularon las células RAW264.7 con lipopolisacárido bacteriano (LPS) a concentraciones de 5 y 10 $\mu\text{g/mL}$ durante 12 o 18 horas, con el fin de determinar la producción de PGE_2 /TNF- α /IL-10 y NO, respectivamente. Para la evaluación de la actividad antioxidante, se prepararon los extractos a concentraciones de 500 y 1000 $\mu\text{g/mL}$, empleando como solvente metanol grado analítico. Se empleó una solución de trabajo de DPPH a 20 $\mu\text{g/mL}$. Se utilizaron como controles positivos ácido ascórbico, ácido gálico y Trolox a 5, 25, 50, 100 y 200 $\mu\text{g/mL}$. Todas las soluciones resultantes se mezclaron con el DPPH y fueron incubadas en oscuridad durante 30 minutos a temperatura ambiente y se leyó la absorbancia a 517 nm.

RESULTADOS / DISCUSIÓN / CONCLUSIONES

Ninguno de los extractos evaluados mostró efectos citotóxicos superiores al 80% en concentraciones menores o iguales a 2.5 $\mu\text{g/mL}$. Los extractos en cloroformo y n-hexano obtenidos a partir de las hojas de *T. rosea* mostraron el mayor efecto inhibitorio sobre la producción de PGE_2 y NO. De otro lado, el extracto en cloroformo obtenido a partir de la corteza interna, inhibió la producción de TNF- α . La actividad captadora del radical DPPH fue promisorio para el extracto en acetato de etilo obtenido a partir de las hojas, con un IC_{50} de $157.5 \pm 2.35 \mu\text{g/mL}$. Los resultados obtenidos indican que el extracto en cloroformo obtenido tanto a partir de las hojas como de la corteza interna de *T. rosea*, es promisorio dado su efecto inhibitorio sobre la producción de varios mediadores inflamatorios. En términos de actividad antioxidante, solo el extracto en acetato de etilo es promisorio.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a COLCIENCIAS por el financiamiento de la joven Investigadora J.M. Vélez y el soporte financiero de la Vicerrectoría de Investigaciones Innovación y Extensión de la Universidad Tecnológica de Pereira.



COMPUTERIZED SYSTEM OF GEOREFERENCING AND ACCESS TO BIODIVERSITY WITH APPLICATION IN THE SEARCH FOR BIOACTIVE NATURAL PRODUCTS FOR MEDICINE AND AGRICULTURE

Gustavo L. Rosado^{1,2}, Hugo Rody^{1,2}, Charles A. A. S. Ribeiro^{1,3}, Marcos V.R.C Simão^{1,3}, Andressa V. Meri^{1,4}, Prímula V. Campos^{1,4}, **João Paulo V. Leite^{1,2}**

1. Universidade Federal de Viçosa (UFV)

2. Laboratório de Biodiversidade, Departamento de Bioquímica e Biologia Molecular

3. Departamento de Engenharia Florestal, 4Departamento de Biologia Vegetal, Viçosa, MG; jpleite@ufv.br

INTRODUCTION

According to current regulations of the Convention on Biological Diversity, countries with high biodiversity should propose goals and challenges for the conservation, monitoring and sustainable use of their natural resources (Neelakandan, 2006). In this context, because Brazil is a megabiodiverse country, it plays an important role in proposing and implementing technologies for assisting in this process. The MAPA program and database was created in order to optimize access to the genetic biome of the Atlantic Forest and for investigation of natural products in the search of bioactive molecules. This program is interdisciplinary, with participation of researchers from diverse fields of knowledge whose goal is to implement a computerized database of plant extracts from species of the Atlantic Forest (Extract library), associated with georeferencing resources (GIS) and databases with ethnopharmacological, chemical and biological information, so as to permit the search for bioproducts of interest in medicine and agriculture (Cantrell, 2012).

METHODOLOGY

For the development of the MAPA system the PHP language was used (Hypertext Preprocessor), an open source scripting language that allows for creation of web applications and compatibility with management of MySQL databases. Data from a global positioning system (GPS) are obtained by a Garmin GPSmap 60CSx unit, which are listed for assessment of species located in two Atlantic Forest fragments in the state of Minas Gerais, Brazil (20°45'27.5"S and 42°51'38.7"W).

RESULTS AND DISCUSSION

Currently MAPA consists of approximately 148 registered samples and more than 300 plant species native to the Atlantic Forest are in the identification process that can generate around 900 extracts, considering the production of extracts from different parts of the plant. Ethnopharmacological, pharmacological and phytochemical composition data of the identified species were collected to make up the databases. Also available in the MAPA were scanned images of herbarium specimens, maps for location of the specimen in the forest and a search function for seeking species of interest for bioprospecting studies. This extract library coupled with the georeferencing system and database permit access to biodiversity with a bioprospecting characteristic, employing ethnopharmacological and chemotaxonomic strategies, or by traceability of scientific information on chemical-biological aspects of the species.

CONCLUSION

Therefore the MAPA program seeks to optimize access of researchers to genetic information and associated traditional knowledge of forest species from the Atlantic Forest biome when searching for bioactive natural products.

SPONSORS

Capes, CNPq and FAPEMIG

BIBLIOGRAPHY

Cantrell, C.L.; Dayan, F.E.; Duke, S.O. Natural Products As Sources for New Pesticides. *Journal of Natural Products*. n.75, p.1231-1242, 2012.

Neelakandan, V.N.; Mohanan, C.N.; Sukumar, B. Development of a Biogeographical Information Systems for Conservation Monitoring of Biodiversity. *Current Science*. v.90, n.3, p.10, 2006.

● ● ● **Antropología**
Etnobotánica
Etnomedicina

Pósters



CHARACTERIZATION OF EGGPLANT ECOTYPES (*Solanum melongena* L.) FROM EXPERIMENTAL AGRICULTURE

Antonella Maggio¹, Fabio D'Anna², Leo Sabatino², Sergio Rosselli¹, Maurizio Bruno¹, Filomena Cichello³, Paola Dugo³, Andrea Salvo⁴, Giacomo Dugo⁴, **Nicola Cicero⁴**

1. Department of Molecular and Biomolecular Science and Technology - Section Organic Chemistry - University of Palermo, Viale delle Scienze, Parco d'Orleans II, ed. 17, 90128 - Palermo, Italy
2. Department of Agro-Environmental Systems - University of Palermo, Viale delle Scienze, Parco d'Orleans II, ed. 4, 90128 - Palermo, Italy
3. Department of Medicine - Chemicals, Faculty of Pharmacy - University of Messina, Viale Stagno D'Alcontres 98162, Messina, Italy
4. Department of Environment, Security, Foods and Health Science - University of Messina, Viale Stagno D'Alcontres 98162 - Messina, Italy

INTRODUCTION

The eggplant (*Solanum melongena* L.) fruits are very well known and consumed in various parts of the world and show the highest content of antioxidant molecules. The quantity and quality of these compounds is significantly influenced by cultivar, environment, type of soil and growing conditions. New cultivars of eggplant provide increasingly high production without taking into account the quality of the product. The local populations, although are not comparable to the F1 hybrids under the aspect of production, can be used as niche products in areas suited to horticulture, especially for their adaptability to the characteristics of low energy inputs. Hence the interest in development of ancient local populations those, if they are not adequately safeguarded and promoted, are likely to undergo a process of genetic erosion.

METHODOLOGY AND RESULTS

In order to valorize the local populations, in the present research, we have characterized four ecotypes of Sicilian eggplant (Bianca, Marsala, Sciacca e Sicilia), ungrafted and grafted plants (on *Solanum torvum*). The agronomic results were correlated with the HPLC-MS analysis. From the agronomic point of view, grafting has a positive effect for the dry matter, marketable production, number of fruits. This aspect may be related to the increase of the content of phenylamide, known as promoters of the growth and development. On the other hand, the content in caffeoyl conjugates which represent almost all of the metabolites oxidizable, in grafted ecotypes increase.

CONCLUSIONS

The fruits of *Solanum melongena* L. were characterized both histologically and histochemically.



BOTANICAL GARDEN MIGUEL LILLO FOUNDATION AND ITS MEDICINAL TREES

Berta Estela Juárez, María Elena Mendiondo

Fac. Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo. CONICET. Fundación Miguel Lillo. Miguel Lillo 201/251. San Miguel de Tucumán. Tucumán. Argentina; bejm@csnat.unt.edu.ar

The aim of this paper is to provide an overview of tree species of the Botanical Garden of the Miguel Lillo Foundation that are used for medicinal purposes, indicating their therapeutic and chemical composition, as well as its botanical name and common name.

This Botanical Garden, is located in the city of San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina. It occupies an area of 5000 square meters. In this area lived and died the naturalist Miguel Lillo (1862-1931) who, with the specimens collected during field trips, accumulated rich scientific material of herbal and was giving the property features a botanical garden. The route is along paths that lead to different spaces which preserves the most representative species of Tucuman-Bolivian forest, as well as shrubs, herbaceous plants and cactus garden. From 1998, our garden has been incorporated into the "Red Argentina Botanic Gardens", which gathers scientific gardens in the country. The tree line is represented by 61 native and exotic species, distributed in 31 families belonging to the northeast and northwest regions of Argentina. Fabaceae have the greatest number of trees, 11 species, representing 18%, followed Sapindaceae and Bignoniaceae with 4 species (6.5%), Arecaceae, Euphorbiaceae, Lauraceae and Moraceae with 3 species each (4.6%) ; Bombacaceae, Boraginaceae, Meliaceae, Myrtaceae, Piperaceae, Polygonaceae with 2 representatives (4.9%) and the following families: such as Anacardiaceae, Annonaceae, Apocynaceae, Cecropiaceae, Celtidaceae, Cochlospermaceae, Combretaceae, Flacourtiaceae, Juglandaceae, Myrsinaceae, Podocarpaceae, Rhamnaceae, Rubiaceae, Rutaceae, Sapotaceae, Solanaceae, Urticaceae and Ulmaceae, with a single species (1.6%). It is observed that 62% of the woody species in the Botanical Garden are used in folk medicine. Fabaceae family has 8 medicinal species, while Bignoniaceae, Myrtaceae, Sapindaceae with 3 species each, Euphorbiaceae and Lauraceae have 2, and the rest of the families only one specimen used in folk medicine. Some species have a clear and only one medicinal use, but others have activities for the treatment of various diseases.



PLANTAS MEDICINALES CONTIGUAS A LA RESERVA DE LA BIOSFERA SELVA EL OCOTE: COMUNIDAD LAS PIMIENTAS

Gutiérrez-Jiménez, J.¹, Luna-Cazáres, L. M.¹, Schlie-Guzmán, M. A.¹, Rodríguez-Macías, R.²

1. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, Facultad de Ciencias Biológicas, Libramiento Norte Poniente No. 1150. Colonia Lajas Maciel, C.P. 29035. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. México; javier.gutierrez@hotmail.com
2. Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Universidad de Guadalajara, Km 15.5 Carretera a Nogales, Predio las agujas, Zapopan, Jalisco, México.

INTRODUCCIÓN

La comunidad de Las Pimientas, Ocozocuatla, Chiapas, se ubica en la zona de la Reserva de la Biósfera Selva El Ocote y cuenta con 707 habitantes. Los padecimientos que ellos sufren son tratados con plantas silvestres o cultivadas de su lugar de asentamiento; sin embargo, ni las plantas ni los usos que les dan ha sido documentado. Así, el propósito de este trabajo fue el de documentar el conocimiento herbolario de estos pobladores.

MÉTODO

Se realizaron entrevistas abiertas (Rivera Núñez, 2008) a informantes "clave" (partera, sobandero, huesero, amas de casa y campesinos de la comunidad); se recolectaron las plantas en las caminatas que se realizaron así como en los huertos familiares, además se realizó un registro fotográfico. Las entrevistas se transcribieron y la información se sistematizó mediante una base de datos en la hoja de cálculo Excel. Las plantas señaladas por los pobladores se herborizaron, identificaron y se depositarán en el herbario HEM de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

RESULTADOS / DISCUSIÓN / CONCLUSIÓN

Se reportan 39 especies empleadas para tratar principalmente padecimientos infecciosos de origen intestinal, además de diabetes, heridas, afecciones del parto y de la piel. Se encuentran agrupadas en 26 familias, siendo las más representativas Rutaceae, Malvaceae y Lamiaceae. La mayoría son hierbas (43%), seguidas de los árboles (41%). Entre las formas de preparación de los remedios, predomina el cocimiento (61%); las partes vegetales que más se utilizan son cogollos, hojas, ramas y cortezas, aunque también se documentó el uso de raíces, frutos y flores. Se identificaron cinco formas de administración entre las que predomina la ingestión oral como agua de uso. Los resultados indican un conocimiento amplio de la vegetación de su entorno, así como el cultivo de las mismas en los huertos familiares y una tradición oral permanente.

FINANCIAMIENTO

Secretaría de Educación Pública, México.

BIBLIOGRAFÍA

Rivera Núñez D. 2008. Etnobotánica. Universidad de Murcia. Disponible en: <http://ocw.um.es/ciencias/etnobotanica/practicas-2/trabajos-practicos/instrucciones-trabajo-practico>. Visitado el: 13 febrero 2013.



PLANTAS MEDICINALES CONTIGUAS A LA RESERVA DE LA BIOSFERA SELVA EL OCOTE: COMUNIDAD OCUILAPA

González-Esquinca A. R.¹, Gispert-Cruells M.², De-la-Cruz Chacón I.¹, Riley Saldaña C. A.¹, Gurrola-Díaz C. M.³

1. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, Facultad de Ciencias Biológicas, Libramiento Norte Poniente #1150. Colonia Lajas Maciel, Tuxtla Gutiérrez, C.P. 29039 Chiapas, México; aesquinca@unicach.mx
2. Laboratorio de Etnobotánica, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México
3. Centro Universitario de Ciencias de la Salud. Universidad de Guadalajara, Zapopan, Jalisco. México

INTRODUCCIÓN

Ocuilapa de Juárez se localiza a 20 kilómetros de Ocozocoautla, Chiapas, entre los 16° 53' 52" y 16° 50' 47" norte y 93° 27' 28" y 93° 24' 17" oeste. De origen zoque, está en contacto con la zona de amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera Selva del Ocote (REBISO), con una vegetación perturbada constituida de acahuals. Sus habitantes tienen condiciones culturales y socioeconómicas diversas. Son campesinos que practican la agricultura de temporal y algunas mujeres son alfareras. Es notable la presencia de rústicos huertos familiares en las casas. La información sobre el uso de la flora medicinal en esta región es escasa. En esta investigación se documenta el conocimiento y manejo tradicional de los recursos vegetales medicinales de una comunidad zoque que han convivido con el entorno de la REBISO.

MÉTODO

Durante dos años, se realizaron investigaciones de campo empleando como método la grabación y transcripción de entrevistas abiertas (Gispert *et al.*, 1979). Se llevó a cabo la recolección de ejemplares de herbario en compañía de las personas informantes. Se transcribieron las entrevistas y se construyó una base de datos en el programa Excel 2000, donde se sistematizaron los nombres científicos, vernáculos y étnicos, así como los lugares de origen y de recolecta incluyendo los padecimientos, parte empleada, forma de preparación y dosificación.

RESULTADOS / DISCUSIÓN / CONCLUSIÓN

Se documentan 59 especies para tratar 15 padecimientos, entre los que destacan los gastrointestinales (14 especies), o síntomas como la inflamación (8 especies), se reportan especies para curar padecimientos respiratorios, renales, ginecológicos, hepáticos, odontálgicos y síntomas como la presión alta y el dolor de cabeza; los remedios tienen escasas formas de preparación, administración y dosificación. Las partes más empleadas son las hojas y la corteza de las ramas, en menor proporción las raíces, la savia y las flores. Diez de las especies se emplean para tratar más de un padecimiento. Todas las especies, incluso las de origen silvestre (69%), se encuentran en los huertos familiares. Estos datos señalan que aunque los pobladores de Ocuilapa están en proceso de aculturación y su vegetación sujeta a una presión de deforestación, conservan, ya sea tolerando o cultivando, las plantas en los huertos familiares y se transmiten entre ellos, los saberes y prácticas tradicionales; se destaca que los usos medicinales están relacionados con las enfermedades más frecuentes de su medio. Porque la transmisión del conocimiento empleado por ellos es de tradición oral, este trabajo constituye una aportación para la memoria escrita al documentar que este grupo ha mantenido una relación profunda y continua con el medio, preservando el conocimiento y manejo múltiple de las especies nativas e introducidas y que al tener las plantas en los huertos familiares contribuyen a la preservación tanto del recurso fitogenético como de la Reserva de la Biósfera. Financiamiento: Secretaría de Educación Pública, México.

BIBLIOGRAFÍA

Gispert CM, Diego N, Jiménez J, Gómez A, Quintanilla J y L García, 1979. Un nuevo enfoque en la metodología etnobotánica en México. Medicina Tradicional, México, pp 41-52



PLANTAS MEDICINALES CONTIGUAS A LA RESERVA DE LA BIOSFERA SELVA EL OCOTE: COMUNIDAD NUEVO MEZCALAPA

Luna-Cazáres, L. M.¹, Gutiérrez-Jiménez, J.², Hernández-Tondopó, C. G.¹, Schlie-Guzmán, M. A.², Ruíz-López, M. A.³

1. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, Facultad de Ciencias Biológicas, Libramiento Norte Poniente No. 1150. Colonia Lajas Maciel, C.P. 29035. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. México; lorena.luna@unicach.mx
2. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, Facultad de Ciencias Biológicas
3. Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Km 15.5 Carretera a Nogales, Predio las agujas, Zapopan, Jalisco, México

INTRODUCCIÓN

Los pobladores de la localidad de Nuevo Mezcalapa son de origen étnico tzotzil, para quienes las plantas medicinales tienen un papel preponderante en el cuidado y recuperación de la salud, lo que no es extraño debido a su condición de alta marginación (CONAPO, 2013). El empleo medicinal de la vegetación se fundamenta en el conocimiento tradicional que tienen de la misma. La comunidad está rodeada de una vegetación natural conformada por selva alta perennifolia, se encuentra en la zona de amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera Selva El Ocote y en la Región Terrestre Prioritaria denominada "Malpaso-Pichucalco" (SRA, 2012) en el municipio de Ocozacoautla, Chiapas, México. En la zona hay un aumento de áreas desmontadas y el registro de la flora medicinal es escaso, por lo que el propósito de este trabajo fue contribuir al conocimiento de las especies utilizadas para tratar diversos padecimientos.

MÉTODO

Para obtener la información de campo se realizó una visita previa a la comunidad y se obtuvo el permiso de los pobladores. La herramienta básica de este trabajo fue la entrevista individual abierta a informantes (Rivera Núñez, 2008), junto con la recolección en parcelas de cultivo, terrenos aledaños a la población y huertos familiares. También se realizó un registro fotográfico. La información obtenida se sistematizó en una base de datos para su análisis. Los ejemplares herborizados se depositarán en los herbarios HEM de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas y Luz María Villareal de Puga de la Universidad Autónoma de Guadalajara.

RESULTADOS / DISCUSIÓN / CONCLUSIÓN

Los informantes indicaron el empleo de 47 plantas, distribuidas en 30 familias, las más representativas son Asteraceae, Myrtaceae y Fabaceae. La mayoría de especies reportadas son hierbas (55%) seguidas de árboles (33%), las primeras se encontraron en todos los lugares, incluyendo los huertos familiares, de donde las obtienen con facilidad. No es el caso de las zonas de cultivo debido al uso de sustancias químicas utilizadas para deshierbar. Entre las partes de las plantas utilizadas destacan los cogollos, las hojas y las cortezas. Los padecimientos más señalados por los informantes fueron los de tipo gastrointestinal, seguidos de los renales y los respiratorios, también mencionaron como tratan heridas, quemaduras, zafadura de hueso, así como enfermedades crónico-degenerativas como la diabetes. Se identificaron tres formas de preparación y de administración, predominando el cocimiento y la ingestión oral como agua de tiempo hasta sentir mejoría. Los habitantes de Nuevo Mezcalapa poseen un sistema tradicional de conocimientos relacionados con la vegetación lo que les permite emplearla para mantener la salud de población. Este trabajo constituye un aporte al conocimiento de la flora medicinal de la zona.

FINANCIAMIENTO

Secretaría de Educación Pública, México.

BIBLIOGRAFÍA

1. Consejo Nacional de Población (CONAPO). 2010. Índice de marginación. Disponible en: <http://conapo.gob.mx/index.php>. Visitado el: 13 febrero 2013.
2. Rivera Núñez D. 2008. Etnobotánica. Universidad de Murcia. Disponible en: <http://ocw.um.es/ciencias/etnobotanica/practicas-2/trabajos-practicos/instrucciones-trabajo-practico>. Visitado el: 13 febrero 2013.
3. Secretaría de la Reforma Agraria (SRA). 2012. Ejido "Nuevo Mezcalapa", Ocozacoautla de Espinosa, Chiapas. Gobierno Federal. México.



In vitro PRODUCTION OF WITHAFERIN A FROM CALLUS AND HAIRY ROOT CULTURES OF *Withania somnifera*

Srinath Rao, Y. J. Parshuram

Department of Botany Gulbarga University, Gulbarga-585106 Karnataka, INDIA

INTRODUCTION

Withania somnifera belongs to the family Solanaceae is an evergreen tomentose shrub, grown wild and also cultivated for its medicinal use in many parts of India.

METHODOLOGY

To compare the ability of root cultures for the production of Withanolides with *Agrobacterium rhizogenes* raised roots, *in vivo* roots and *in vitro* roots, direct rhizogenesis was induced using NAA and IBA (1.0 – 4.0 mg/L)

RESULTS

The cotyledonary explants showed maximum number of root induction (250 ± 10) with secondary roots and of a length measuring up to 3.0 cm on MS medium supplemented with 1.0 mg/l IBA, as the concentration of IBA increased the induction of roots decreased and the induction of callus was noticed up to 5.0 mg/l. The HPLC analysis, for the presence of Withaferin A in roots and hairy roots of *Withania somnifera* was carried out.

CONCLUSIONS

Comparing the peak areas of unknown samples it is clear that the Withaferin content increased up to 5 folds in cultures treated with 10% Sucrose+100mg/l Chetosan compared with normal hairy roots and normal roots.



PLANTAS MEDICINALES PATAGONICAS - SABERES POPULARES DE RAÍZ MAPUCHE

Nora Margarita Duzevich

Casa de la Cultura de Catriel, Río Negro, Argentina

INTRODUCCIÓN

El poder curativo de las plantas patagónicas parece simplificarse en el consumo de infusiones, no obstante, profundizar en su estudio, es profundizar también en la cultura mapuche. Los conocimientos populares en el uso de las plantas medicinales en localidades de Neuquén y Río Negro, tiene su raíz en esa cultura nativa.

METODOLOGÍA

La información se obtuvo a partir de encuestas realizadas a alumnos y familiares de escuelas secundarias de Cutral C6, y algunas áreas rurales cercanas en la Provincia de Neuquén como así también en Bariloche (Río Negro). Las plantas señaladas como medicinales fueron colectadas a campo y herborizadas para su posterior identificación. Mediante el uso de bibliografía, se corroboró su uso como planta medicinal, y se tomó nota de sus componentes químicos y principios activos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Entre las plantas más valoradas por la gente entrevistada encontramos: "Cachanlahuen" cachan: dolor del costado, lahuen: remedio, *Gentianella magellanica*, esta planta es conservada en ataditos para emplearla en el invierno en la cura de gripes, resfríos, fiebre y como depurativo de la sangre, es usada como sudorífica y estuvo considerada como panacea para los dolores de la pleura. "Jarilla" *Larrea divaricata*, usada para el reumatismo, hongos y el mal olor de los pies. "Alfilerillo" "Loicalahuen": remedio del loica (pájaro). *Erodium cicutarium*, se emplea como cicatrizante, antiséptico y diurético. "Ñanculahuen" ñanco: aguilucho blanco y lahuen: remedio, *Valeriana carnosa* es empleada para curar dolencias urinarias, del estómago (principalmente úlceras), hepáticas, pulmonares (bronquitis), resfríos y para la sangre, también para la recuperación después de las operaciones. "Palo piche" pichi: pequeño *Fabiana imbricata*, empleada como diurética y para problemas de los riñones. "Pañil" palabra proveniente del araucano "pañi"= tomar sol, *Buddleja globosa*, la emplean para enfermedades del hígado, como digestiva y para la gastritis, también como cicatrizante, desinfectante, antiinflamatoria, para úlcera interna y externa. "Paramela" *Adesmia boronioides* se la emplea para malestares estomacales, enfriamientos, gripes y tiene gran prestigio como afrodisíaca.

Los conocimientos sobre estas plantas provienen de poblaciones cercanas a las comunidades mapuches, sería interesante investigar si esos conocimientos se mantienen al alejarnos de estos centros de saber.

CONCLUSIONES

Los conocimientos sobre las propiedades medicinales de las plantas en la región estudiada, tienen su raíz en la Cultura Mapuche. El uso de estas plantas es otra evidencia del conocimiento que tienen estas comunidades acerca de la naturaleza que los rodea, a la cual respetan y protegen.

BIBLIOGRAFÍA

1. Erize, E. (1989) Mapuche N° 5 - Editorial Yapun.
2. Hoffman A., Farga C., Lastra J., Veghazi E. (1992) Plantas Medicinales de uso común en Chile. Fundación Claudio Gay. Santiago, Chile.
3. Molares S., Ladio A. (2008) Plantas medicinales en una comunidad Mapuche del NO de la Patagonia, Bol. Latinoam. Caribe Plant. Med. Aromaticas Vol. 7 (3)
4. Montes M., Wilkomirsky T. (1987) Medicina Tradicional Chilena. Editorial de la Universidad de Concepción. Chile.
5. Muños O., Montes M., Wilkomirsky T. (2004) Plantas medicinales de uso en Chile Química y farmacología. Editorial Universitaria.
6. Kutschker A., Menoyo H., Hechem V. (2007) Plantas Medicinales -Inta Esquel



PLANTAS MEDICINALES COLINDANTES A LA RESERVA DE LA BIOSFERA SELVA EL OCOTE: COMUNIDAD ARMANDO ZEBADÚA

Schlie-Guzmán, M. A.¹, Vidal-López, D. G.¹, Luna-Cazás, L. M.¹, Gutiérrez-Jiménez, J.¹, García-López, P. M.²

1. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, Libramiento Norte Poniente 1150, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. México; adelina.schlie@unicach.mx

2. Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Universidad de Guadalajara, Zapopan, Jalisco. México

INTRODUCCIÓN

Declarada en el año 2000 como Reserva de la Biósfera, la Selva el Ocote (REBISO) es una superficie de 101.288 hectáreas de selva tropical húmeda y es uno de los centros de diversidad biológica más importantes de México y el mundo, (DOF, 2000). En su zona de amortiguamiento, existen localidades que han desarrollado un variado conocimiento etnobotánico, especialmente medicinal. En el presente estudio se recupera el conocimiento y uso tradicional de las plantas medicinales empleadas por los habitantes de la comunidad Armando Zebadúa en la REBISO, ya que ante la migración de la población joven y la introducción en las localidades de plantas exóticas que pudieran desplazar en uso a las nativas, es necesario la documentación y preservación del saber de las comunidades.

MÉTODO

Para obtener la información se contactó a personas de la comunidad como curanderas, agricultores y amas de casa; con su consentimiento se entrevistaron de forma abierta sobre el uso medicinal de las plantas, registrándose el diálogo en grabadoras portátiles y posteriormente transcrito; la información se utilizó para crear una base de datos para su sistematización y análisis (Gispert *et al.*, 2004). Se realizaron observaciones directas y recorridos en los huertos familiares, terrenos agrícolas, y hábitat naturales y se integró una fototeca digital de los ejemplares señalados por los informantes. Se hicieron colectas botánicas y los ejemplares herborizados fueron clasificados para su depósito en el herbario de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas y de la Universidad de Guadalajara, México.

RESULTADOS / DISCUSIÓN / CONCLUSIÓN

Las plantas utilizadas por los habitantes de la comunidad de Armando Zebadúa comprenden tanto recursos nativos como introducidos y corresponden a 31 familias y 37 géneros. De las especies encontradas el 78% son de origen americano especialmente mesoamericano; las familias mejor representadas son Lamiaceae (4 especies) y Verbenaceae (3 especies). La mayoría de las especies son herbáceas (70%) y se encuentran cercanas a los hogares, terrenos agrícolas o son recolectadas en la reserva; sin embargo se observa un proceso de domesticación en aquellas especies consideradas valiosas y de hábitat selvático; el manejo de las plantas y su dosificación es casi exclusivo de las mujeres transmitiéndose de manera oral. El uso medicinal es muy variado y destaca su aplicación en padecimientos gastrointestinales (41%) como diarreas, así como para dolencias músculo-esquelético y de la piel (19%) incluyendo torceduras, quemaduras y verrugas. Resalta también las utilizadas para la "fiebre" y de "dolencias de la mujer", incluyendo dolores de menstruación y en el parto, así como en padecimientos crónico degenerativos como la diabetes y el cáncer. La forma de preparación más común es en tisanas utilizando para ello hojas o ramas nuevas (67%) y otras partes vegetales como las flores, corteza o raíz.

La variedad y uso medicinal de las plantas son muy amplias, sin embargo la población joven de la comunidad de Armando Zebadúa está migrando en busca de mejores oportunidades de vida, lo que aunado al empleo de plantas introducidas, hace necesario la preservación del saber de la comunidad sobre este importante germoplasma silvestre.

BIBLIOGRAFÍA

Diario Oficial de la Federación, (DOF), 27 de noviembre de 2000. México.

Gispert CM, Diego N, Jiménez J, Gómez A, Quintanilla J y L García, 1979. Un nuevo enfoque en la metodología etnobotánica en México. Medicina Tradicional, México, pp 41-52.



PLANTAS MEDICINAIS UTILIZADAS NO TRATAMENTO DE DOENÇAS RESPIRATÓRIAS PELOS MORADORES DO BAIRRO BAUXITA, OURO PRETO, BRASIL

Quênia Janaina Tomaz Castro, Laísa Ferreira Maia, Camilla Martins Santos, Tatiane Vieira Braga, **Rosana Gonçalves Rodrigues das Dores¹**

Universidade Federal de Ouro Preto. Minas Gerais, Brasil.

INTRODUÇÃO

As doenças respiratórias (DR) constituem importante causa de adoecimento e morte de adultos e crianças, no mundo. Segundo dados da Organização Mundial de Saúde, estas representam cerca de 8% da mortalidade nos países desenvolvidos e 5% de nos países em desenvolvimento. No Brasil, as doenças respiratórias agudas e crônicas ocupam posição de destaque, entre as principais causas de internação no Sistema Único de Saúde - SUS, em 2001. Estas doenças ocuparam o segundo lugar em frequência, sendo responsáveis por cerca de 16% de todas as internações do sistema público. Plantas medicinais são utilizadas na terapia complementar devido ao fácil acesso e aceitabilidade. Este trabalho teve como objetivo investigar a utilização de plantas medicinais no tratamento de doença respiratórias na população atendida pelo Centro de Saúde da UFOP, Bauxita, Ouro Preto, Brasil.

METODOLOGIA

Por meio de questionário, e por via oral individual, entrevistaram-se 100 usuários, selecionados aleatoriamente, que foram abordados no próprio centro de saúde, ouvidos sobre os medicamentos utilizados e como plantas medicinais consumidos sem tratamento de doenças respiratórias. Este projeto foi submetido ao Comitê de ética em pesquisa, estando registrado sob CAAE 0009.0.238.000-11.

RESULTADOS

80% dos pacientes entrevistados utilizam medicamentos como classes mais utilizadas foram os anti-hipertensivos 136 (47,55%), antidepressivos e ansiolíticos 37 (12,94%) e antidiabéticos 26 (9,09%), representando 199 (69,58%) do total de medicamentos utilizados. Medicamentos usados no tratamento de doenças respiratórias tiveram nove citações (3,15%). O uso de plantas medicinais relatado foi por 56 pacientes destacando-se hortelã (*Mentha L.sp*, Lamiaceae, 22,12%) e erva-doce (*Pimpinella anisum L.*, Apiaceae, 16,81%), seguidas de Camomila (*Chamomilla recutita (L.) Rauschert* - 6,9%), limão (*Citrus limon (L.) Burm F.* - 5,31%), alfavaca (*Ocimum gratissimum L.* - 5,31%), poejo (*Mentha pulegium L.* - 4,42%), Guaco (*Mikania. sp. Willd* - 4,42%) e alecrim (*Rosmarinus officinalis L.* - 4,42%). As interações de plantas/medicamentos verificadas são atribuídas por interferir no sistema enzimático hepático citocromo P450, podendo elevar os níveis sanguíneos de outras drogas administradas concomitantemente.

CONCLUSÃO

A utilização de plantas medicinais e/ ou fitoterápicos em tratamento de doenças respiratórias, como terapia coadjuvante teve 56% de citações, índice bem significativo, demonstrando a relevância destes estudos.

FINANCIAMENTO

CNPq, FAPEMIG, UFOP.



PLANTAS MEDICINAIS UTILIZADAS PELOS PACIENTES HIPERTENSOS DO CENTRO DE SAÚDE DA UFOP

Laísa Ferreira Maia, Quênia Janaina Tomaz Castro, Camilla Martins Santos, Tatiane Vieira Braga, **Rosana Gonçalves Rodrigues das Dores**

Centro de Saúde. Universidade Federal de Ouro Preto. MG. 35400-000

INTRODUÇÃO

A população da cidade histórica de Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil, utiliza como recurso terapêutico plantas medicinais, principalmente nas doenças prevalentes tais como hipertensão e diabetes. Tal prática, associada a medicamentos prescritos durante o tratamento, não é relatada aos profissionais de saúde, nem ao prescritor durante a anamnese tão pouco ao farmacêutico na assistência farmacêutica. Assim, fizeram-se entrevistas semiestruturadas, com pacientes hipertensos do Centro de Saúde/UFOP, o levantamento etnofarmacológico das espécies usadas para Hipertensão.

METODOLOGIA

O projeto foi registrado no Comitê de ética (CAAE-0057.0.238.000-10). Nas entrevistas, fez-se em pacientes, a avaliação do nível pressórico, frequência cardíaca, antropometria (circunferência abdominal, altura, peso), perguntando sobre o uso de medicamentos, de plantas medicinais (in natura e droga vegetal) e fitoterápicos. Entrevistou-se 120 pacientes.

RESULTADOS E CONCLUSÃO

Dos pacientes entrevistados, 72,5% são do sexo feminino e 27,5% do sexo masculino, com faixa etária entre 29 e 85 anos. 3,29% dos pacientes têm obesidade mórbida (grau 3); 25,27% tem IMC normal. O nível pressórico médio, dos pacientes do tratados, foi de 130/90mm de Hg. Os medicamentos mais utilizados eram Hidroclorotiazida (25mg) e Captopril (25mg) com frequência de doses de dois comprimidos ao dia, e, ansiolíticos (Diazepam, Bromazepam e Fluoxetina, 1 comprimido ao dia). As plantas medicinais mais usadas como droga vegetal foram hortelã (*Mentha sp.*), Melissa (*Melissa officinalis* L.), Camomila (*Chamomilla recutita* (L.) Rauschert), Erva-doce (*Pimpinella anisum* L.), Macaé (*Leonurus sibiricus* L.), Alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.), Boldo (*Peumus boldus* Molina), Pata-de-vaca (*Bauhinia forficata* Link), Algodão (*Gossypium sp.*) e folha-de-carambola (*Averrhoa carambola* L.). As principais interações medicamentosas foram de medicamentos antiplaquetários (32,5%), como AAS® e plantas medicinais, 21% dos pacientes utilizavam erva-cidreira (*Melissa officinalis*) como calmante juntamente aos ansiolíticos.

FINANCIAMENTO

FAPEMIG e UFOP.



CAMBIOS CON RELACIÓN A LAS PRACTICAS DE CULTIVO DE LAS PLANTAS TRADICIONALES Y LOS CONOCIMIENTOS DE MEDICINA TRADICIONAL DE LOS CAMPESINOS DE LOS ANDES COLOMBIANOS

Soraya Husain-Talero

Universidad de los Andes, Bogotá-Colombia

Los campesinos que habitan en la cordillera oriental de los Andes, en el municipio de Chipaque, Cundinamarca, Colombia hacen parte de una "nueva ruralidad", al estar integrados tanto en una economía campesina como una economía del mercado capitalista. Estas formas de integración del mundo rural hacen parte de la llamada "nueva ruralidad", ya que se demuestra una "nueva relación entre el campo y la ciudad, en donde los límites entre ambos se desdibujan, sus interconexiones se multiplican y complejizan" (Escobar, 2000; Pérez et al, 2008). En este municipio se cultiva la mayor cantidad de plantas aromáticas, tradicionales y condimentarias del país y los habitantes poseen un gran conocimiento sobre su uso y consumo. La oferta de plantas tradicionales en el municipio se caracteriza por ser de gran volumen, con un bajo valor agregado del producto recolectado y una calidad no estandarizada.

En los últimos años, los campesinos se han enfrentado a una serie de cambios sociales, ambientales y económicos, los cuales han afectado su estilo de vida y sus ideologías. Las practicas tradicionales de cultivo se han perdido ya que se siembran mono-cultivos extensos, aun cuando los campesinos son consientes de la degradación de los suelos. El incremento del uso de agroquímicos también es muy común al ser una de las exigencias directas del mercado y esto contribuye a la contaminación del medio ambiente. Así mismo, el conocimiento sobre el uso medicinal de las plantas es transmitido entre generaciones y los ancianos siguen siendo fieles a estas formas de medicinas, pero se encuentran algunas manifestaciones de rechazo entre los jóvenes y algunos adultos quienes lo conciben como ineficaz y con pobreza.

Así, con el fin de plantear algunas soluciones para los problemas que enfrentan los campesinos dados los cambios "modernizantes", en este trabajo se presentan los resultados de una investigación etnográfica donde se estudian los cambios con relación a las técnicas de cultivo de las plantas tradicionales y los conocimientos de medicina tradicional utilizados por los campesinos hoy en día y por sus ancestros. Se utilizan testimonios basados en entrevistas, conversaciones informales y evidencias fotográficas generadas a partir del trabajo de campo para mostrar la situación actual.

Se plantean posibles soluciones con base en modelos etnobotánicos que conservan el ecosistema natural, incrementar el aprovechamiento de los recursos, mejorar la fertilidad y ejercer un efecto conservador en el suelo que conllevan a una agricultura orgánica. También se menciona la importancia de mantener las costumbres de medicina ancestral y se mencionan algunas recetas comunes para tratar ciertas enfermedades según niños, jóvenes, adultos y ancianos.

Finalmente se discute la necesidad de diseñar programas que integren las técnicas ancestrales con las modernas para generar un desarrollo sostenible real e integral. Se hacen conclusiones con base en la necesidad de afianzar los valores culturales, particularmente en las nuevas generaciones quienes deben valorar sus técnicas de cultivo y conocimientos tradicionales ya que su participación en el "mundo moderno" no significa una homogenización absoluta de sus formas culturales o del uso de los recursos.



PLANTAS QUE CURAM O CORPO E A ALMA

Odara Horta Boscolo

A utilização de plantas combina uma série de fatores, mostrando a interdependência entre o homem biológico, social e cultural. Estudos etnobotânicos enfrentam a difícil tarefa de organizar as informações sobre o uso de plantas, por comunidades tradicionais, em categorias com base nas referências culturais das próprias comunidades. O Brasil no século XV, recebeu vários povos africanos escravizados. Com estes povos, desembarcaram tradições, crenças, costumes, saberes e técnicas distintas. Para algumas comunidades a distinção entre corpo e alma não existe e uma linha tênue é desenhada entre a categoria medicinal e a espiritual, como visto na comunidade tradicional do Quilombo São José da Serra. O objetivo deste trabalho é apontar a importância da valorização da abordagemêmica quando se trata da categorização de uso das plantas. O Quilombo São José da Serra é uma das mais antigas comunidades quilombolas do Estado do Rio de Janeiro/Brasil. Destaca-se por possuir conhecimento sobre a natureza, especialmente por suas contribuições sobre o conhecimento das plantas e de seus múltiplos usos como alimentação e tratamento de saúde física e espiritual, todos interligados à busca do bem estar humano. Para obtenção dos dados acerca das plantas por eles indicadas como medicinais foram executadas técnicas usuais em etnobotânica. Foram citadas 125 plantas, para as quais as categoriasêmicas de tratamento "banho", "defumador", "benzer" e "simpatia" foram uma constante, e equivaleram a 28% das indicações medicinais. Algumas plantas foram referenciadas como para "tirar a energia espiritual ruim para melhorar a saúde do corpo", tendo essa indicação uma relação com, por exemplo, "cansaço", "mau olhado", "inveja" e "dor no corpo", ou seja, indistintamente, tratar o corpo e a alma, para essa comunidade, faz parte da mesma cosmologia. Para as comunidades de religião afro-brasileiras, como a deste estudo, as plantas são instrumentos de cura utilizados pelos guias espirituais, pois eles são "conhecedores dos mistérios sagrados das ervas". Esse uso é de ordem pessoal, ou seja, tanto o guia trabalha com suas ervas específicas quanto o paciente é atendido de acordo com seu estado físico/espiritual geral. A ambiguidade das utilizações para fins medicinais e espirituais mostra a complexidade das categorias nativas. Apesar dos avanços científicos, essas categorias, que fazem parte das estruturas de crenças e representações dessas comunidades, não desaparecem. São necessários estudos mais aprofundados sobre a classificação dessas categorias e seus significados, para maior valorização de suas potencialidades, uma vez que são plantas consideradas um "santo remédio".

BIBLIOGRAFIA

1. BOSCOLO, O. H.. Para comer, para beber ou para remédio? Categorias de Uso múltiplo em Etnobotânica. Cadernos UniFOA- Edição Especial Ciências da Saúde e Biológicas v.1. p.61-67, 2013.
2. Almeida, M.G. Cultura ecológica e biodiversidade. Mercator - Revista de Geografia da UFC, Fortaleza, ano 2, n. 3, jun./jul. p. 71-82, 2003.
3. COSTA E SILVA, 2012. Africanos, muito além da escravidão. Revista Historiada Biblioteca Nacional. Rio de Janeiro, nº78, 2012.
4. Mattos, H.M. e Meireles, L.C. Meu pai e vovô falava: quilombo é aqui - Memória do Cativo, Território e Identidade na Comunidade Negra Rural de São José da Serra. Relatório de Identificação de Comunidade Remanescente de Quilombo. Rio de Janeiro: LABHOI/UFF, 1997.



LEVANTAMENTO DE PLANTAS UTILIZADAS COMO ALIMENTÍCIAS NOS TRABALHOS ETNOBOTÂNICOS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, BRASIL

Odara Horta Boscolo

Conceitualmente, plantas alimentícias são aquelas que possuem uma ou mais partes, ou produtos derivados que podem ser utilizados na alimentação humana. O objetivo deste estudo foi realizar um levantamento bibliográfico das publicações científicas referentes aos estudos etnobotânicos realizados no estado do Rio de Janeiro, Brasil, com o intuito de conhecer as espécies alimentícias mencionadas pelos moradores das comunidades tradicionais. O levantamento da literatura foi realizado em *sites* especializados em busca de bibliografia científica e em consultas às bibliotecas do Jardim Botânico do Rio de Janeiro (JBRJ) e do Museu Nacional (UFRJ) e reuniu arquivos referentes aos estudos etnobotânicos que abordassem as plantas utilizadas como alimentos pelas comunidades tradicionais do estado. Com base nos 14 trabalhos avaliados, foi criada uma tabela classificatória, que tornou possível analisar a variedade de plantas, os órgãos vegetais utilizados como alimento, o percentual de espécies exóticas e nativas e as formas de obtenção das espécies alimentícias utilizadas pelas comunidades estudadas. Foram levantadas 360 espécies vegetais distribuídas em 71 famílias botânicas, sendo as famílias Myrtaceae (40) e Lamiaceae (21) as mais representativas em número de espécies. Os frutos, e as folhas foram as partes dos vegetais mais utilizadas na alimentação. Cerca de 43% das plantas citadas são nativas da Mata Atlântica ou do Brasil, entretanto a obtenção dos recursos alimentícios nas comunidades estudadas se dá principalmente através de do cultivo (38%), seguido da coleta de espécies espontâneas (35%). De forma geral, os resultados demonstram que as comunidades habitantes do estado do Rio de Janeiro apresentam um elevado conhecimento sobre a vegetação circundante; e que a ampla variedade de espécies citadas revelam a heterogeneidade das condições ambientais do bioma Mata Atlântica na região. Percebe-se também que o significativo percentual de espécies nativas ocorre devido ao expressivo número de trabalhos analisados realizados em áreas de restinga.

BIBLIOGRAFIA

1. CÂMARA, I.G., 2003. Brief history of conservation in the Atlantic Forest. In: Galindo-Leal, C., Câmara, I.G. (Eds.), *The Atlantic Forest of South America: Biodiversity Status, Threats, and Outlook*. CABS and Island Press, Washington, p. 31–42.
2. KINUPP, V. L. Plantas alimentícias não convencionais da região metropolitana de Porto Alegre, RS. 2007. Tese (Doutorado em Fitotecnia- Faculdade de Agronomia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.
3. KUNKEL, G. *Plants for human consumption: an annotated checklist of the edible phanerogams and ferns*. Koenigstein: Koeltz Scientific Books, 1984. 393 p.
4. TANAKA, T. Progress in the development of economic botany and knowledge of food plants. *Economic Botany*, New York, v. 21, p. 383-387, 1976.



EFFECTO DEL QUITOSANO, ÁCIDO ISONICOTÍNICO, ÁCIDO SALICÍLICO, Y COMPUESTOS ESTRUCTURALMENTE RELACIONADOS EN LA ACUMULACIÓN DE FITOALEXINAS EN PLÁNTULAS DE BANANO DE LAS VARIEDADES GIANT CAVENDISH Y WILLIAMS

Durango Diego¹, Murillo-Cardona Jenifer¹, Escobar Gustavo², **Quiñones Wiston²**

1. Universidad Nacional de Colombia, Escuela de Química, Colombia, Medellín; dldurango@unal.edu.co

2. Universidad de Antioquia, Instituto de Química Calle 70 #52-21, Colombia, Medellín; wquinone@quimbaya.udea.edu.co

INTRODUCCIÓN

Con ocho de cada 10 bananos, América Latina es con creces la mayor zona exportadora de *Musa acuminata* o *M. paradisiaca* en el mundo [1]. Los países más destacados Ecuador, Costa Rica y Colombia exportan casi 10 millones ton/año. Los cultivos de banano son susceptibles a plagas y enfermedades y la producción de productos de calidad para exportación requiere la aplicación frecuente de plaguicidas. Estos son de baja selectividad, sólo el 1% llega a los organismos nocivos y el 99% restante se queda en los ecosistemas afectando el suelo y fijándose en los productos agrícolas que son consumidos [2]. Es necesario desarrollar alternativas que permitan combatir microorganismos fitopatogénicos desde un enfoque ecológicamente más seguro. La activación de mecanismos de defensa innatos en las plantas (fitoalexinas) mediante el uso de inductores, ha demostrado ser una alternativa viable y promisoría para el control de estos microorganismos. En este trabajo se evaluó el efecto inductor de fitoalexinas por quitosano y ácidos salicílico e isonicotínico y compuestos estructuralmente relacionados.

METODOLOGÍA

Efecto de la concentración: Las plántulas de banano (var. Giant Cavendish y Williams, 15 cm) se asperjaron con soluciones de quitosano 50, 100 y 200 µg/mL, y ácidos salicílico e isonicotínico 0.20, 0.40, 0.80, 1.60, 4.00, y 8.00 mM, e incubaron por 96 h. **Efecto del tiempo:** Las plántulas se asperjaron separadamente con soluciones de quitosano 200 µg/mL, y ácido salicílico e isonicotínico 1.60 mM, se incubaron por 24, 48, 72, 96, 120, y 144 h. **Preparación de las muestras:** Pasado el tiempo de incubación, las plántulas fueron maceradas en presencia de etanol (20 mL). El material resultante se filtró, evaporó y extrajo con AcOEt (3x20 mL), los extractos resultantes se disolvieron en metanol (5.0 mL) y se microfiltraron. **Detección y cuantificación:** Cromatografía líquida de alta eficiencia (CLAE-EM, CLAE-DAD). La cuantificación se realizó usando curvas de calibración.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados muestran que la acumulación de fitoalexinas es dependiente de la variedad de banano, la concentración del inductor y el tiempo de incubación. La aplicación de quitosano ocasionó incrementos superiores en los niveles de las fitoalexinas analizadas, lo que lo hace promisorio para investigaciones y tratamientos futuros.

CONCLUSIONES

La concentración de las fitoalexinas es dependiente del agente inductor, la concentración y el tiempo de incubación. Los resultados aportan información importante para el fitomejoramiento del cultivo de banano, al permitir la selección de variedades con mejores perspectivas de resistencia a enfermedades fúngicas y la obtención de inductores de fitoalexinas que posibiliten la reducción en el uso de fungicidas sintéticos de baja especificidad.

FINANCIAMIENTO

Vicerrectoría de Investigación y Dirección de Investigación (DIME-Medellín) Universidad Nacional de Colombia; Universidad de Antioquia: Programa Sostenibilidad 2012 y Proyecto CODI "Obtención de conjugados indanoil aminoácido y evaluación de su potencial elicitador de fitoalexinas")

REFERENCIAS

1. FAO. 2004. La economía mundial del banano 1985-2002. Roma, Italia.
2. Peñuelas, O., Arellano, M., Martínez, J. L., Gutiérrez, M. A., Castro, L., Mungarro, C. 2011. *Larrea tridentata* potencial solución para la desinfección de suelo. *Ide@s CONCYTEG*. 6 (71): 605-616.



LEVANTAMENTO ETNOBOTÂNICO EM UMA COMUNIDADE QUILOMBOLA DO SUDESTE DE MINAS GERAIS, BRASIL

Aline M. Siqueira, Bruno E. Conde, Izabela T. S. Rogério, Luciana M. Chedier, **Daniel S. Pimenta**

Laboratório de Etnobotânica – Departamento de Botânica. Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Juiz de Fora

INTRODUÇÃO

Dentre as principais comunidades tradicionais que utilizam plantas medicinais estão os quilombolas, descendentes de escravos (Diegues, 2000). Esse trabalho teve como objetivo descrever as características sócio-culturais da comunidade, além de levantar conhecimentos tradicionais relativos às plantas.

METODOLOGIA

O estudo foi realizado na comunidade quilombola São Sebastião da Boa Vista, em Santos Dumont, MG, Brasil (21°31'0.24"S e 43°39'30.26"O), no ano de 2013. Foram entrevistadas todas as 26 casas da comunidade (Albuquerque et al., 2010). A coleta de dados pessoais e etnofarmacológicos contou com aplicação de entrevistas semi-estruturadas e estruturadas (Alexiades, 1996). Na etapa de coleta dos vegetais foi utilizado o método de turnês guiadas (Albuquerque e Lucena, 2004). O material botânico foi tombado no Herbário CESJ.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A idade média dos entrevistados foi de 52 anos, coincidente com o trabalho de Mendonça-Filho e Menezes (2003). Dentre os entrevistados, 88% são mulheres. Quanto à escolaridade, 60% são analfabetos e 40% possuem o Ensino Fundamental. 61,53% dos entrevistados alegaram não ensinar o conhecimento tradicional aos descendentes, o que sugere uma possível erosão cultural entre as gerações. Todos os entrevistados declararam ir ao posto médico, apesar disso, 8% informaram não confiar no sistema formal de saúde, e 15,38% fazem tratamento apenas com remédios naturais. Foram amostradas 110 espécies, cujas mais citadas (≥ 5 citações), seguidas de uso e citações, foram: *Leonurus sibiricus* L., dor de barriga, (14), *Lippia alba* (Mill) N.E.Br, hipertensão, gripe e calmante, (13), *Baccharis trimera* (Less) DC, diabetes, (12), *Foeniculum vulgare* Mill., calmante, (9), *Casearia sylvestris* Truett, gripe, (7), *Gnaphalium spicatus* Lam., dor de barriga, (7), *Artemisia absinthium* L., dor de barriga (6), *Vernonia polyanthus* Less, gripe, (6), *Plecthrantus barbatus* Andrews, fígado, estômago, (6), *Gossypium hirsutum* L., inflamação do útero, (5), *Ruta graveolens* L., problemas de vista, (5), *Sechium edule* (Jacq.) Sw., hipertensão, (5) e *Mentha crispata* L., dor de barriga, (5). As famílias mais citadas foram: Lamiaceae, Verbenaceae, Asteraceae, Lamiaceae, Salicaceae, Malvaceae, Rutaceae e Curcubitaceae.

CONCLUSÃO

Esses dados permitiram avaliar o perfil sócio-cultural da comunidade e conhecer as espécies mais utilizadas com suas utilidades, fatos que ressaltam a importância do resgate junto às novas gerações de comunidade tradicionais.

FINANCIAMENTO

PGECOL, PROEX, CAPES

REFERÊNCIAS

1. DIEGUES, A. C., ARRUDA, R., S., V., SILVA, V., C., F., FIGOLS, F. A. B., ANDRADE, D. Antonio Carlos Ministério do Meio Ambiente. *Saberes Tradicionais e Biodiversidade no Brasil*. Brasília, MMA/NUPAUB-USP. 2000.
2. ALBUQUERQUE, U.P. LUCENA, R. F. P., CUNHA, L. V. F. C., Métodos e técnicas na pesquisa etnobiológica e etnoecológica. In: *Etnobotânica aplicada à conservação da biodiversidade*. 559 p. 2010.
3. ALBUQUERQUE, U. P.; LUCENA, R. F. P. Métodos e técnicas para a coleta de dados. In *Métodos e Técnicas na Pesquisa Etnobotânica*. (Ed.). ALBUQUERQUE, U.P.; LUCENA, R. F. P. Recife: Livro Rápido/NUPEEA. pp. 39-159. 2004.
4. ALEXIADES, M. Selected guidelines for ethnobotanical research: a field manual. New York. The New York Botanical Garden. 306 p. 1996.
5. MENDONÇA FILHO, R. F. W.; MENEZES, F. S. Estudo da utilização de Plantas Medicinais pela população da Ilha Grande. RJ. *Revista Brasileira de Farmacognosia*. v. 13, pp. 55-58. 2003.



BÚSQUEDA GENES DE UÑA DE GATO (*Uncaria tomentosa*) UTILIZANDO ESTRATEGIAS DE MICROARREGLOS HETERÓLOGOS O CHIPS DE ADN

Karla Valerín Berrocal, Alejandro Hernandez Soto, Silvana Alvarenga Venutolo, José Valverde, Karol Jiménez, Luis Miguel Solano, Kevin Mata

INTRODUCCIÓN

U. tomentosa conocida comúnmente como Uña de Gato es una liana del bosque tropical lluvioso distribuida en forma natural desde Perú hasta Belice. Es comúnmente usada en la medicina tradicional del Perú por sus efectos antiinflamatorios, como contraceptivo y en el tratamiento de artritis, además se han estudiado sus efectos positivos contra diferentes tipos de cáncer (Keplinger *et al.*; 1998; Obregón, 1997). En el Centro de Investigación en Biotecnología del ITCR se ha desarrollado investigación enfocada a la micropropagación, establecimiento de suspensiones celulares y escalamiento a biorreactor, con miras a la producción de un extracto estandarizado con concentración conocida de oxi-indol-alcaloides, compuestos a los que se les atribuye las propiedades farmacológicas de la planta. Sin embargo, hasta ahora no se han realizado estudios genéticos de la especie, por lo que surgió la necesidad de generar esta información, que podría ser utilizada para la identificación y el desarrollo de genotipos altamente productores de oxi-indol-alcaloides. En esta investigación se propuso como objetivo la búsqueda de genes homólogos de *U. tomentosa* en *Arabidopsis thaliana* mediante la estrategia de microarreglos heterólogos.

METODOLOGÍA

Se utilizaron tres metodologías paralelas. La primera consistió en el uso de microarreglos de ADN, utilizando como plataforma el genoma totalmente secuenciado de *Arabidopsis thaliana*. Para esto, se contactó a la Unidad de Microarreglos de la UNAM en México, donde se llevaron a cabo los análisis. Por otro lado, se diseñaron imprimadores mediante búsquedas bioinformáticas, los cuales se basaron en secuencias ya reportadas para genes relacionados con metabolismo secundario en otras especies. Simultáneamente, se trabajó con el ARN para obtener información a partir de su transcriptoma. Se obtuvo una amplia base de datos de genes que resultaron ser homólogos entre *A. thaliana* y *U. tomentosa*. Esta información puede servir de referencia en el diseño de imprimadores para secuenciar genes de interés. Con los imprimadores diseñados se logró identificar la secuencia parcial de las proteínas 3-deoxy-d-arabino-heptulosonate 7-phosphate sintasa (DHAP) y Estrictosidina sintasa (STR). La enzima DAHPS participa en la síntesis de precursores de compuestos aromáticos en plantas superiores, el producto final es el Corismato, a partir del cual se producen fenilalanina, tirosina y triptófano que posteriormente serán convertidos en metabolitos secundarios (Weaver y Herrmann, 1997). La STR, se ha descrito en la ruta de biosíntesis de alcaloides indol-terpénicos, se ha propuesto que tiene una actividad reguladora, condensa la triptamina y la secologanina (núcleo indólico y terpénico respectivamente) para formar la estrictosidina, precursor universal de los alcaloides indol-terpénicos, (Kibble *et al.*; 2009).

RESULTADOS

Con base a la información obtenida con el análisis de ARN se obtuvieron 9 secuencias genómicas, entre ellas la de la enzima *estilbeno sintasa* que participa en la síntesis de *resveratrol*, compuesto que se ha caracterizado como agente antioxidante y anti-inflamatorio y con posible posee actividad anticancerígena. (Huang, 2010)

CONCLUSIONES

Como producto de la investigación se cuenta con dos bases de datos de secuencias genómicas relacionadas al genoma de *U. tomentosa*, dos secuencias parciales de genes presentes en su ADN genómico y dos pares de imprimadores específicos para Uña de Gato que pueden ser utilizados en investigaciones posteriores.

FINANCIAMIENTO

Esta investigación fue financiada por la Vicerrectoría de Investigación y Extensión del Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR).



ETNOBOTÂNICA COMO AVALIAÇÃO PRELIMINAR DO PERFIL CONSERVACIONISTA NA COMUNIDADE QUILOMBOLA SÃO SEBASTIÃO DA BOA VISTA

Bruno Esteves Conde, Aline Moreira de Siqueira, Izabela Taiana Salazar Rogerio, Amanda Surerus Fonseca, Arthur Dias Costa, Amanda Morais Leandro, Felipe Angelo Oliveira, Ester Maioli Ribeiro, **Luciana Moreira Chedier**, Daniel Sales Pimenta

Laboratório de Etnobotânica - Departamento de Botânica, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Juiz de Fora

INTRODUÇÃO

O conhecimento ecológico local de populações tradicionais pode estar relacionado diretamente com o manejo e conservação do ambiente (POSEY, 1986). Quilombolas, descendentes de escravos, são grupos humanos promissores em conhecimentos relativos ao mundo vegetal (DIEGUES, 2000). O presente estudo teve como objetivo estimar dados etnobotânicos de comunidade quilombola, afim de se avaliar o perfil conservacionista da mesma.

METODOLOGIA

A comunidade quilombola São Sebastião da Boa Vista localiza-se no município de Santos Dumont, MG, Brasil, no bioma de Mata Atlântica (21°31'0. 24" S e 43° 39' 30. 26"O). Em 2012, realizaram-se 25 inferências a campo, com duração de uma semana cada. O método observação participante (ALEXÍADES, 1996) foi usado para se identificar conhecedores locais, a partir dos quais se utilizou a técnica bola de neve (BECKER, 1993). Através de entrevistas, foram aplicados formulários semi-estruturados (ALEXÍADES, 1996) nos quais amostraram-se espécies botânicas utilizadas. As espécies mais utilizadas, com seus respectivos órgãos utilizados e categorias de usos foram listadas. Por turnês guiadas (ALEXÍADES, 1996), coletaram-se espécies em seus locais de ocorrência, que posteriormente foram tombadas no Herbário CESJ.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados mostram que na comunidade existem 7 especialistas locais, que informaram 235 espécies, dentro de 71 famílias. Os órgãos vegetais utilizados foram folhas 31%, caules 28%, frutos 20%, planta inteira 14%, raízes 4%, bulbos 2%, sementes 2%, flor 1% e casca do caule 0,1%. Quanto ao ambiente, as espécies são coletadas na floresta 55,9%, em pastagens 23%, nos quintais 21% e nos brejos 0,1%. Presume-se que a floresta pode estar sofrendo uma maior pressão antrópica pelo maior número de coletas, porém folhas são o órgão mais coletado, e por serem renováveis, tal pressão poderia ser amenizada. Quanto à origem, 21% do total das espécies levantadas são nativas do Brasil, sendo 17% do bioma de Mata Atlântica, semelhante à área estudada o que poderia ser menos prejudicial às espécies nativas. Das espécies amostradas, 30% foram citadas para categoria medicinal, 29% alimentação, 11% tecnológica, 11% ritualística, 10% ornamental, 10% construção e 10% como combustível. Esses resultados mostram que a comunidade possui potencial em conhecimento etnofarmacológico. As espécies mais citadas foram: *Bambusa vulgaris* Schrad ex SC Wendl, *Citrus aurantium* L.; *Sechium edule* (Jacq.)SW.; *Ruta graveolens* L. e *Brassica sylvestris* Mill. Essas cinco espécies não são nativas da Mata Atlântica, sendo a coleta das mesmas de baixa ameaça à flora nativa local.

CONCLUSÃO

A partir do presente estudo, foi possível traçar o perfil etnobotânico da comunidade, bem como a baixa vulnerabilidade da floresta nativa local quanto a pressão antrópica, além de selecionar as principais plantas utilizadas.

FINANCIAMENTO

PGECOL, PROEX, CAPES

REFERÊNCIAS

- ALEXÍADES, M., 1996., Selected guidelines for ethnobotanical research: a field manual. New York. The New York Botanical Garden. 306 p.
- BECKER, H.S., 1993. Métodos de pesquisa em ciências sociais. Ed. Hucitec. 178 p.
- DIEGUES, A.C.S., (org.). 2000. Etnoconservação: novos rumos para a conservação da natureza. São Paulo: Hucitec. 290 p.
- POSEY, D.A., 1986. Introdução Etnobiologia, teoria e prática. pp. 15-25. In: D. Ribeiro (ed.) Suma Etnológica Brasileira. Petrópolis, Vozes /FINEP.



BIOÉTICA Y BIOPROSPECCIÓN ETNOMEDICINAL

Sharry S.¹, Zamudio T.¹, Rastrelli L.², Solimano P.¹, **Basiglio Cordal M.**¹

1. Universidad del Museo Social Argentino. Maestría en Bioética. Buenos Aires, Argentina.

2. Universidad de Salerno, Salerno, Italia

El neologismo 'Bioética' es acuñado en un artículo publicado en el año 1970 titulado "Bioethics, the Science of Survival" (Perspectives in Biology and Medicine 14:127-153) por Van Rensselaer Potter, un bioquímico de la Universidad de Wisconsin dedicado a la investigación sobre el cáncer. El artículo pasó luego a formar el primer capítulo del seminal libro "Bioethics: Bridge to the Future", publicado por el mismo autor en el año 1971. La proposición del término y la publicación del libro venían a cristalizar las inquietudes de Van R. Potter acerca del devenir de la especie humana, sus inquietudes acerca de la manera prevaleciente como occidente ha entendido el "Progreso humano" y las implicaciones que ello conlleva en cuanto a "hacia dónde era conducida la cultura occidental por todos los avances materiales de la ciencia y la tecnología". Es esta preocupación fundamental la que lo condujo a la formulación de su "Bioética" como puente hacia el futuro. El patrimonio etnobotánico de los pueblos originarios americanos es un elemento característico y referencial de la cultura de esta región, cuyos rasgos se han transmitido generacionalmente; dado que este patrimonio etnográfico es especialmente frágil por la erosión cultural, motivada por los procesos de globalización económica, se requieren aproximaciones desde sus connotaciones tangibles e intangibles, para su conservación y preservación integral.¹⁴ En este sentido el presente estudio¹ tiene por objetivo utilizar el enfoque bioético para encontrar respuestas a los dilemas que se plantean ante la actividad de bioprospección orientada a la búsqueda de principios activos, basada en la etnomedicina de los pueblos americanos. Los dilemas principales son: ¿Quiénes son los dueños de los recursos genéticos? ¿Cuáles son las reglas de acceso y uso de los mismos? Los resultados del estudio muestran que en nuestra región, como en muchas otras, estas dos preguntas no tienen respuestas claras. El desconocimiento o la incertidumbre al respecto se han traducido en la inacción pública, con algunas excepciones. Según Vega López (2000), las decisiones sobre este tema tomadas por Brasil, Costa Rica y los países miembros del Pacto Andino tienen ventajas y severos riesgos. Mientras tardemos más en actuar será más remota la posibilidad de traducir en hechos los convenios internacionales y las convicciones propias acerca de los derechos de propiedad y de las reglas de acceso y uso de nuestros recursos genéticos. Debemos combatir la biopiratería pero simultáneamente debemos regular la bioprospección, acotarla, consensarla, asumir sus costos y distribuir sus beneficios con criterios de equidad. Este último enfoque de justicia y equidad, incorpora a la bioética como herramienta imprescindible para la sustentabilidad de nuestro desarrollo económico y social². La bioética se constituye, entonces como "un puente entre el ser y el hacer".

BIBLIOGRAFÍA

1. Proyecto apropiación de recursos genéticos etnomedicinales y bioética (I-8).UMSA
2. Eduardo Vega López, MILENIO Diario / México, jueves 21 de septiembre del 2000



ANATOMIA E HISTOQUÍMICA DE *Cissampelos glaberrima* a.st.-hil (MENISPERMACEAE)

Simone Midori Kitagawa¹, Maria Carolina Anholeti¹, João Marcelo Alvarenga Braga², Alessandra Leda Valverde³; Selma Ribeiro de Paiva¹; **Ana Joffily¹**

1. Setor de Botânica, Departamento de Biologia Geral, Instituto de Biologia, UFF. Outeiro de São João Batista, s/n, Campus do Valonguinho, 24020-150. Niterói, RJ
2. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, JBRJ. Rua Pacheco Leão, 915. 22460-030. Rio de Janeiro, RJ
3. Lapromar, Instituto de Química, UFF. Outeiro de São João Batista, s/n, Campus do Valonguinho, 24020-005. Niterói, RJ

INTRODUÇÃO

Cissampelos glaberrima (Menispermaceae), conhecida como “parreira-brava”, é utilizada popularmente para o tratamento de afecções das vias urinárias, dispepsia, diurético, sudorífico, e antiasmática e antifebril (Lorenzi e Matos, 2008; Rodrigues e Carvalho, 2001). A caracterização anatômica e histoquímica é importante para certificação e controle de qualidade de plantas medicinais e por ser um método rápido e de baixo custo. O objetivo deste trabalho foi descrever a anatomia e realizar testes histoquímicos padrões nos órgãos vegetativos de *C. glaberrima*.

METODOLOGIA

As folhas, o caule e a raiz nas porções em crescimento primário e secundário foram seccionados e empregados em metodologia usual para a anatomia vegetal. Para os testes histoquímicos foi utilizado material fresco e corantes e reagentes específicos: sudan III, lugol, reagente de Dragendorff, cloreto férrico, cloreto de alumínio e azul de alcian para a observação de lipídios, amido, alcaloides, substâncias fenólicas, flavonoides e polissacarídeos, respectivamente.

RESULTADOS

O pecíolo foliar possui contorno oval nas regiões mediana e proximal, e circular na região distal. Revestido por epiderme unisseriada e seguida de colênquima lacunar. O sistema vascular apresenta sete feixes colaterais. A lâmina foliar é hipoestomática, com estômatos anomocíticos. Células epidérmicas com paredes anticliniais sinuosas, paredes periclinais externas retas na face adaxial e com tricomas tectores e a face abaxial papilosa com ceras epicuticulares do tipo granular. O mesofilo é dorsiventral e a nervura principal é biconvexa. A nervação é actinódroma com veia intramarginal próxima à borda laminar. A anatomia foliar de *C. glaberrima* corrobora a observada nas demais espécies de Menispermaceae (Porto *et al.* 2008). A presença constante de papilas na espécie é considerada um parâmetro de identificação relevante (Porto *et al.* 2008).

O caule juvenil possui contorno cilíndrico, epiderme unisseriada, córtex parenquimático e periciclo. Feixes vasculares colaterais estão dispostos ao redor da medula. Em crescimento secundário o caule é revestido por periderme e apresenta segmentos vasculares axiais separados por raios largos. A raiz primária é diarca. Em crescimento secundário, a organização da raiz é similar à do caule, diferindo pela ausência de medula e presença de vasos com tilos. Tilos são estruturas frequentemente presentes na família (Carlquist, 1996), sendo na espécie estudada, verificada apenas nas raízes.

Nas folhas, caule e raiz corantes reagiram positivamente para as substâncias estudadas apresentando variação quanto a localização nos tecidos.

CONCLUSIONES

As organizações do sistema vascular, a presença de papilas e tricomas na epiderme foliar e o padrão de venação mostraram-se diagnósticos para a espécie. Os testes histoquímicos indicaram a localização das classes de substâncias auxiliando em estudos fitoquímicos futuros e corroboram com o perfil químico da família.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Carlquist, S. (1996). *Aliso*, 14, 155–170.

Cutler, D.F. (1975). *Kew Bulletin*, 30(1), 41–48.

Lorenzi, H., Matos, F.J. de A. (2008) *Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas*. 2. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 544 p.

Porto, N.M., Basílio, I., Agra, N.F. (2008). *Rev Bras Farmacogn*, 18(1), 102–107.

Rodrigues, V.E.G., Carvalho, D.A. (2001). *Ciências Agrotécnicas*, 25, 102-123.

Wilkinson, H.P. (1986). *Kew Bulletin* 41, 153–169.



LEVANTAMENTO ETNOFARMACOLÓGICO DE PLANTAS MEDICINAIS NA COMUNIDADE QUILOMBOLA DE SÃO BENTO, SANTOS DUMONT, MINAS GERAIS, BRASIL

Izabela T. S. Rogério, Bruno E. Conde, Aline M. Siqueira, Luciana M. Chedier, **Daniel S. Pimenta**

Laboratório de Etnobotânica – Departamento de Botânica, Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Juiz de Fora; daniel.pimenta@ufjf.edu.br

INTRODUÇÃO

Etnias como indígenas e descendentes de escravos (quilombolas) podem favorecer a indicação de plantas já que são grupos humanos que conferem a riqueza e complexidade do conhecimento sobre a flora brasileira quanto aos seus potenciais terapêuticos (Rodrigues & Carlini, 2003). O objetivo do presente estudo foi realizar um levantamento etnofarmacológico em comunidade quilombola.

METODOLOGIA

O estudo foi realizado na comunidade de São Bento, em Santos Dumont, MG, Brasil (21° 33' 39. 33" S e 43° 38' 59. 94" O) no ano de 2013. Entrevistaram-se todas as casas (19) através da aplicação de formulários semi estruturados (Alexiades, 1996) onde se levantaram os seguintes dados: idade, gênero, escolaridade, repasse do etnoconhecimento, utilização de remédios industrializados e as principais espécies utilizadas e suas famílias. O material botânico coletado foi depositado no Herbário CESJ.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram entrevistadas 19 pessoas, das quais 13 eram mulheres, o que corrobora os estudos de Viu et al. (2010). A faixa etária predominante, 66-75 anos, coincide com os estudos de Garcia et al. (2010). Quanto à escolaridade, 53% possuem Ensino Fundamental, 42% são analfabetos e 5% tem Ensino Superior. 73% alegaram repassar seus conhecimentos para os familiares. Relatou-se o uso de remédios industrializados por 92% dos entrevistados, enquanto que 8% utilizam apenas plantas medicinais. Levantaram-se 92 espécies, das quais as mais citadas (≥ 4 citações), com seus respectivos usos e números de citações foram: *Plecthrantus barbatus* Andrews, problemas de fígado, (12); *Foeniculum vulgare* Mill., calmante, (11); *Mentha pulegium* L., gripe, (11); *Ruta graveolens* L., problemas nos olhos, (9); *Chamomilla recutita* (L.) Rauschert, problemas de estômago, (8); *Lippia alba* (Mill) N.E.Br, gripe, (8); *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf, gripe, (7); *Citrus limon* (L.) Burm.f., gripe, (7); *Mentha crispa* L., verme, (7); *Artemisia absinthium* L., problemas de estômago, (6); *Baccharis trimera* (Less) DC, diabetes, emagrecer, hipertensão, (6); *Citrus aurantium* L., gripe, (6); *Sechium edule* (Jacq.) Sw., hipertensão, (5); *Plantago major* L., inflamação, (4); *Matricaria matricarioides*, dor de barriga, (4); *Casearia sylvestris* Sw., gripe (4). As famílias das espécies mais citadas foram: Lamiaceae, Apiaceae, Rutaceae, Asteraceae, Verbenaceae, Poaceae, Cucurbitaceae, Plantaginaceae e Salicaceae.

CONCLUSÃO

A partir dos dados levantados, foi possível conhecer o perfil etnofarmacológico, listando as principais espécies/famílias e suas respectivas finalidades terapêuticas.

FINANCIAMENTO

PGECOL, PROEX, CAPES

REFERÊNCIAS

ALEXÍADES, M. 1996. Selected guidelines for ethnobotanical research: a field manual. New York: The New York Botanical Garden, 306 p.

VIU, A. F. M.; VIU, M. A. O.; CAMPOS, L. Z. O. 2010. Etnobotânica: uma questão de gênero? Rev. Bras. de Agroecologia, Porto Alegre, v 5 n 1.

GARCIA, D.; DOMINGUES, M. V.; RODRIGUES, E. 2010. Ethnopharmacological survey among migrants living in the Southeast Atlantic Forest of Diadema, São Paulo, Brazil. Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine, v 6 n 29.

RODRIGUES, E.; CARLINI, E. A. 2003. Possíveis efeitos sobre o sistema nervoso central de plantas utilizadas por duas culturas brasileiras (quilombolas e índios). Arquivo brasileiro de fitomedicina científica. v 1 n3.



ASPECTOS TAXONÔMICOS DO USO LOCAL DE PLANTAS MEDICINAIS: ESTUDO DE CASO NO VALE DO JURUENA, MATO GROSSO, BRASIL

Isanete Geraldini Costa Bieski¹, Ulysses Paulino Albuquerque², Patrícia Muniz de Medeiros³,
Domingos Tabajara de Oliveira Martins¹

1. Universidade Federal de Mato Grosso, Departamento de Ciências Básicas em Saúde, Faculdade de Medicina, Av. Fernando Correa da Costa, nº 2367, Cuiabá, Mato Grosso, Brasil; taba@terra.com.br
2. Departamento de Biologia, Laboratório de Etnobotânica Aplicada, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, PE, Brasil
3. Universidade Federal da Bahia, Instituto de Ciências Ambientais e Desenvolvimento Sustentável. Campus Prainha - Barreiras, BA - Brasil

INTRODUÇÃO

O Brasil é o país de maior diversidade vegetal e etnocultural da Terra, tendo a maior floresta tropical, a Amazônia. Os vários grupos sociais existentes possuem vasto conhecimento tradicional sobre as diferentes formas de aproveitamento e manejo dos recursos naturais, principalmente sobre as espécies vegetais. O presente estudo teve como objetivos (1) verificar se há diferenças entre os grandes grupos taxonômicos quanto à proporção de espécies empregadas para tratar os sistemas corporais, e (2) verificar a similaridade entre sistemas corporais quanto às famílias botânicas usadas para tratá-los.

METODOLOGIA

O estudo foi desenvolvido no Vale do Juruena, por meio de entrevistas semiestruturadas com 393 pessoas. Utilizou-se o qui-quadrado em tabela de contingência com simulações de Monte Carlo (B=10.000) para observar se há associações entre grandes grupos taxonômicos (baseados no APG III) e sistemas corporais. Uma análise de agrupamento (UPGMA, Distância Euclidiana) foi usada para comparar sistemas corporais quanto à presença de famílias botânicas usadas para tratá-los.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se que não houve associação entre grandes grupos taxonômicos e sistemas corporais (Qui-quadrado=177.03; $p>0.05$), o que indica que, para o presente caso, sistemas corporais distintos tendem a ser tratados pelos mesmos grupos taxonômicos. Os sistemas corporais mais similares aparentemente não possuem forte relação do ponto de vista terapêutico, sendo eles 'condições do período perinatal' e 'doenças do ouvido'.

CONCLUSÃO

Os resultados aqui registrados vão de encontro aos achados recentes da literatura que evidenciam diferenças entre sistemas corporais quanto aos grupos taxonômicos empregados para tratá-los. Esse estudo também difere dos trabalhos em que sistemas mais similares em termos de famílias botânicas tendem a apresentar requerimentos terapêuticos semelhantes.

PALAVRAS-CHAVE

Etnobotânico, taxonômica, sistemas corporais, estatística, Vale do Juruena, Amazônia Legal.

APOIO

CNPq, FAPEMAT, UFMT, INAU



ETNOCONHECIMENTO E CULTIVO DE PLANTAS DE USO MEDICINAL EM SISTEMA DE MANDALA EM COMUNIDADE DE VÁRZEA NO AMAZONAS

Da Silva, F. J. P.¹, Fraxe, T. J. P.²

1. Mestranda em Ciência do Ambiente, Universidade Federal do Amazonas, Av. Rodrigo Octávio 3000, Manaus, Amazonas, Brasil; tcheska_22@hotmail.com

2. Professora Dra Coordenadora do Núcleo de Socioeconomia, Universidade Federal do Amazona, Manaus, Amazonas, Brasil

INTRODUÇÃO

É provável que a utilização das plantas como medicamento seja tão antiga como o próprio homem (Gonçalves & Martins, 1998). No território brasileiro, há comunidades tradicionais, onde cultivam uma ampla diversidade de espécies medicinais. Por esse motivo, a manutenção da diversidade dessas plantas é de fundamental importância. Desse modo, Barreto Filho (2006) afirma que a noção de “população tradicional” expressa um conjunto de valores culturais coletivos relativos ao meio ambiente. Assim sendo, tanto o conhecimento, quanto as espécies devem ser preservados. Nessa perspectiva, se propõe desenvolver estudo com base nas questões tradicionais para implementação de concepções que favoreçam a conservação do conhecimento de plantas medicinais em região de várzea na Amazônia. Conseqüentemente, este trabalho vem objetivar o etnoconhecimento das espécies utilizadas para fins medicinais de forma a contribuir na valorização do conhecimento local da comunidade de Santa Luzia do Baixo, Amazonas.

METODOLOGIA

Para o estudo, optou-se pela horta mandala medicinal a qual possibilita um sistema centrado que visa à proteção conservacionista do conhecimento de uso medicinal. Assim, o estudo foi conduzido em quatro fases: Entrevistas por meio de questionários estruturados. Elaboração do Layout gráfico da horta mandala. Organização do espaço na comunidade e montagem da horta mandala medicinal. Plantio das plantas de uso medicinal coletadas na comunidade. Por fim, realização do georeferenciamento das plantas de uso medicinal.

RESULTADOS

Com referência ao uso medicinal foi possível listar 59 plantas descrevendo suas indicações terapêuticas, destacando também a discussão sobre a prática desse conhecimento popular em relação à ciência sobressaindo o valor do conhecimento empírico. O trabalho também proporcionou a instalação de uma mandala medicinal na própria comunidade contendo as plantas de uso terapêuticos.

DISCUSSÕES

O registro das ricas informações medicinais dessa comunidade se torna importante para valorização dos processos utilizados na terapêutica popular. Do mesmo modo, a comunidade Santa Luzia do Baixo possui um papel fundamental na conservação do saber popular, sendo necessário que haja o registro e decodificação desse etnoconhecimento para que seja utilizado simultaneamente com estudos mais consistentes. No que se refere à implantação da Mandala medicinal, o modelo teve princípios agroecológicos que integram um ambiente ecológico interativo entre o conhecimento e valorização das plantas de uso medicinal.

CONCLUSÃO

Os moradores das comunidades Santa Luzia do Baixo apresentam conhecimento diversificado sobre as plantas de uso medicinal. De tal modo, a experiência bem sucedida de produção de uma horta medicinal agroecológica através da mandala coloca em prática a valorização desse conhecimento tradicional e do respeito ao ambiente, fato que permite a compreensão e a reflexão sobre o uso medicinal, respeitando a manutenção do conhecimento local, ampliando assim, a produção de conhecimentos técnico-científicos, aliando ao conhecimento tradicional do uso medicinal do caboclo ribeirinho da Amazônia.

BIBLIOGRÁFIA

GONÇALVES, M. I. A.; MARTINS, D. T. O. Plantas medicinais usadas pela população do município de Santo Antônio de Leverger, Mato Grosso, Brasil. *Revista Brasileira de Farmácia*, v.79 n. 4, p. 56-61, 1998.

BARRETO FILHO, H. Populações tradicionais: introdução à crítica da ecologia política de uma noção. In: ADAMS, C.; MURRIETA, R. S. S.; NEVES, W. A. (Eds.). *Sociedades Caboclas Amazônicas: modernidade e invisibilidade*. São Paulo: Annablume, 2006. p.109-143.



PARÁMETROS HISTOANATÓMICOS PARA EL RECONOCIMIENTO DE DOS ESPECIES DENOMINADAS "ZARZAPARRILLA"

Sella M.¹, Debenedetti, S.¹, Valle C.¹, Gattuso S., Di Bernardi T.², **Spegazzini, E.¹**

1. Carrera de Farmacia, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Belgrano, Villanueva 1324, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, CP: C1426DQG; etilespegazzini@gmail.com

2. ACOFAR (Azul Coop. Farmacéutica)

INTRODUCCIÓN

Con el nombre de *zarzaparrilla* circulan en el mercado dos especies medicinales *Smilax campestris* Grisebach (Smilacaceae-Liliopsidas) "zarzaparrilla blanca" y *Muehlenbeckia sagittifolia* (Ort.) Meissn (Polygonaceae-Magnoliopsidas) "zarzaparrilla colorada", bajo distintas formas farmacéuticas: cocimientos, infusiones, tinturas, elixires, polvo micropulverizado y el extracto seco encapsulado.

Smilax campestris es una enredadera dioica, que crece en regiones cálidas y templadas desde Brasil austral, Bolivia, Paraguay, Uruguay, y en Argentina desde el norte hasta la provincia de Buenos Aires.

Posee rizomas lignificados. Tallo aéreo con agujijones triangulares, robustos, recurvados. Hojas alternas, pecíolo corto con dos zarcillos lignificados. En medicina popular se utiliza la raíz y los rizomas como antiinflamatoria, antifúngica, antiprurítica, antirreumática, antiséptica, cicatrizante, desinflamante, estimulante, diurética, diaforética, depurativa, sudorífica y tónica.

Muehlenbeckia sagittifolia crece en Bolivia, sur de Brasil, Paraguay, Uruguay y Argentina. Es una liana glabra, con rizoma leñoso y tallos volubles, delgados, rojizos; hojas alternas pecioladas, glabras, oblongo-sagitadas, de ápice mucronado, con ócreas. En medicina popular se utiliza la raíz como depurativa, cardiotónica, refrescante y antisifilítica, ramas y hojas como diurética y hepática. Los objetivos del presente trabajo fueron establecer los elementos histológicos de diagnóstico de las especies cuando la muestra se encuentra entera, fragmentada o en polvo.

METODOLOGÍA

Se utilizó material proveniente de herboristerías, de herbario y fresco, coleccionado por los autores de ambas especies. Se realizaron cortes transversos con micrótopo Ranvier de raíces y rizomas, los cuales fueron diafanizados y coloreados con Safranina. Las drogas fueron pulverizadas, diafanizadas y coloreadas. Las observaciones se realizaron con un Microscopio Olympus triocular y se obtuvieron fotomicrografías con cámara Olympus.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Smilax campestris:

El corte transversal de raíz presenta numerosos polos de xilema y floema. Endodermis fuertemente engrosada en U y las dos últimas capas del parénquima cortical constituido por esclereidas.

El rizoma en corte transversal, es una atactostela. Las células del parénquima cortical son alargadas, en ellas se observan idioblastos de oxalato de calcio en rafidios o simples cúbicos, prismáticos y romboédricos, con mucílagos, las células más internas poseen paredes no muy engrosadas y una gran vacuola repleta de almidón el que está compuesto por 2, 3, y hasta 6 unidades, los granos individuales son poliédricos, más bien pequeños, con hilo céntrico.

Muehlenbeckia saggitifolia.

El corte transversal de raíz presenta una endodermis definida. Granos de almidón simple, con hilo céntrico.

Cristales simples o en drusas de oxalato de calcio.

El rizoma en corte transversal, es sifonoestela ectofloica. Sacos secretores con taninos en el parénquima, periciclo interrumpido por paquetes aislados de esclerénquima. Xilema: vasos con perforaciones simples. La médula es amplia. Cristales cúbicos y en drusas de oxalato de calcio: Granos de almidón simples con hilo céntrico.

CONCLUSIONES

Se establecieron los elementos de diagnóstico que diferencian las dos especies y se realizó una clave dicotómica. Se presentarán fotomicrografías de las mismas.

FINANCIAMIENTO

UB (Univ. de Belgrano). Fac. de Cs. Exactas y Naturales - Argentina. Acofar: Cooperativa Farmacéutica de Azul - Argentina

BIBLIOGRAFÍA

Gattuso, S. 1995. Exomorfología y anatomía de *Smilax campestris* Griseb. (Smilacaceae). Acta Farmacéutica. Bonaerense 14 (3): 181-190



IDENTIFICACIÓN DE PLANTAS MEDICINALES DE LA FAM. PHYTOLACACEAE PARA BIOPROSPECCIÓN QUÍMICA Y DOMESTICACIÓN

Basiglio Cordal, M.A., Adema, M., Briones, V., Villarreal, B., Abedini, W., Sharry, S.

Centro Experimental de Propagación Vegetativa (C.E.Pro.Ve). Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Universidad Nacional de La Plata. CICPBA- CONICET. Diagonal 113 N° 469 (1900) La Plata, Buenos Aires, Argentina; maribasilgio@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

El objetivo de este estudio es identificar aquellas especies con valor medicinal de la Familia Phytolacaceae, como herramienta para su conservación, domesticación y bioprospección química. La Familia Phytolaccaceae se compone de 6 subfamilias, 18 géneros y 70 especies. Se encuentra muy extendida en regiones tropicales y templadas, sobretudo en el Geotropico y S. de África. Todas las especies de esta familia son ampliamente usadas en medicina folklórica para el tratamiento de enfermedades como edema, reumatismo y dermatitis (Gattuso, Zacchino, 1998). Entre las mismas podemos citar a *Petiveria alliacea* L, una hierba perenne de la selva amazónica, América Central, el Caribe y el sur de los Estados Unidos. Se utiliza en medicina popular para tratar una amplia variedad de desórdenes, las raíces y las hojas en infusión se emplean como antiespasmódicos, antirreumáticos, antiinflamatorios (López Martins, R. A. B, 2002; Morales, C. et al, 2001), anticonceptivos (Distasi, L et al, 1998), hipoglicemiante y abortivo (De Lima et al, 1991; De Sousa, J. R et al, 1987). En Centro y Sur América, las infusiones alcohólicas o acuosas han sido utilizadas para el tratamiento de algunos tipos de cáncer como la leucemia y el cáncer de seno, posiblemente por su actividad citotóxica directa o su habilidad de inhibir proliferación celular (Hoyos, L 1992; Malpezzi, E. L., 1994), junto con la falta de toxicidad general (Jovicevic, L., 1993). *Phytolacca icosandra*, es originaria de México, y se utiliza como diurético, antidermatítico, antiinflamatorio, anticonceptivo y antisifilítico, también en casos de sarampión, congestión estomacal, congestión nasal y dolores de cabeza, espalda o estómago (Zamora, M; Torres, J. M., 2002).

METODOLOGÍA Y RESULTADOS

Se ha estudiado la actividad antisecretora de sus extractos clorofórmico y metanólico de partes aéreas y flores, comprobando su importancia en la prevención de la deshidratación, por su uso en el control de la diarrea. (Santos, J. et.al, 2007). Estudios fitoquímicos demostraron la presencia de: cariofileno, isoquercitina, astragalina y saponinas. En el caso de *Phytolacca dodecandra*, sus bayas ofrecen un importante molusquicida fácilmente disponible para controlar la esquistosomiasis en Etiopia, además se asocia al tratamiento de la picazón de piel, aborto, gonorrea, sanguijuelas, lombrices intestinales, ántrax y rabia. (Esser, K; Semagn, K; Wolde Yohannes, L., 2003). De *Phytolacca americana*, o hierba de carmín, se han aislado proteínas (PAP) con efectos terapéuticos promisorios, que exhiben una amplia gama de actividades antivirales contra varios virus humanos, incluyendo el HIV y la gripe. Esta característica sugiere que el PAP puede tener aplicaciones terapéuticas (Chan Tung, Mansouri, Hudak, 2008). Sin embargo, el uso clínico de esta proteína nativa es limitado por las dificultades inherentes para obtener cantidades suficientes del principio activo. El Reino Unido permite la hierba de carmín en productos medicinales en los que los constituyentes tóxicos están ausentes y el producto se ajusta a los límites indicados. *Phytolacca decandra*, es llamada la Uva de América, o murga en grapas, o espinaca de las Indias. Es un antiinflamatorio específico de la laringe y de los senos. Pero actúa muy energicamente en las glándulas, mucosas, ganglios y el periostio. Es también un drenante y antiséptico eficaz. En resumidas cuentas, tiene una acción resolutive, antiséptica, antitérmica, antigripal, antialgica y antiescorbútica. *Phytolacca dioica* L., u ombú, es una especie propia del Norte de Argentina, Paraguay, Uruguay, y Brasil austral. La infusión de sus hojas y de la corteza de la raíz es emética (provoca el vómito) y un fuerte purgante (provoca un vaciado intenso de los intestinos). *Phytolacca bogotensis* es una hierba perenne de forma arbustiva, hasta de 1,5 mts de altura, glabra. En su composición química se destacan: saponinas, fitolaquina, taninos, resina y glicósidos. En medicina tradicional son usados sus raíces, frutos, o partes aéreas en forma de cataplasmas, decocción, infusión, polvo y compresas aplicadas sobre la piel afectada. También se recomienda su uso como antiinflamatorio, antiséptico y cicatrizante. La raíz se usa como vermífugo. (Fonnegra, G. 2007).

CONCLUSIONES

El estudio desarrollado constituye un aporte importante a la información de base existente para iniciar los estudios de bioprospección, domesticación y propagación de las especies seleccionadas.



EFEITOS FOTOBIOLOGICOS NA PRODUÇÃO DE SUBSTÂNCIAS VOLÁTEIS E NA ANATOMIA DE PLANTA MEDICINAL RELEVANTE NO TRATAMENTO DA MALÁRIA

Ellen Lopes¹, Nattacha Moreira², Humberto Bizzo³, Eliana Tavares², **Andrea Furtado Macedo¹**

1. Departamento de Botânica, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Instituto de Biociências, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro; andrea_fm22@yahoo.com.br
2. Departamento de Botânica, Centro de Ciências da Saúde, Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro.
3. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

INTRODUÇÃO

Atualmente, o tratamento mais eficiente contra a malária inclui artemisinina, que é produzida em pequenas quantidades, somente nos tricomas glandulares de *Artemisia annua L.*

OBJETIVO

Avaliar parâmetros morfológicos e a produção de substâncias voláteis em folhas de plantas de *A. annua L.* cultivadas *in vitro*, sob diferentes tratamentos luminosos.

METODOLOGIA

Sementes doadas pelo Prof. Pedro Melillo do CPQBA\Unicamp foram assepticamente germinadas em MS0. Posteriormente, as plântulas foram subcultivadas 2 vezes nas mesmas condições e crescidas, por 2 meses no escuro (ESC); sob luz branca (BR); luzes LED azul (AZ), vermelha (VM), verde (VD) e amarela (AM). Com folhas do 3º. nó foram mensurados área foliar (AF), densidade estomática e de tricomas. Para mensurar a espessura do mesofilo, parênquimas e epiderme, as folhas foram emblocadas, cortadas transversalmente, coradas e montadas em lâminas com resina, tendo sido os dados tratados pelo software Statistica, $\alpha < 0,5$. Os voláteis do material foliar (folhas de 3º. e 5º. nós) foram extraídos por SPME\Headspace e analisados através de Cromatografia Gasosa e Espectrometria de Massas. Os componentes voláteis foram identificados por seus espectros de massas, comparados com dados da espectroteca Wiley e a partir de seus índices de retenção. Os valores calculados foram comparados com dados da literatura (Adams, 2007).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve redução da AF e da densidade estomática em todos os tratamentos e no ESC, quando comparado com BR. O maior número de tricomas glandulares e tricomas tectores/área do limbo foi verificado, respectivamente, em AZ. e em BR, enquanto o ESC apresentou menor número de tricomas tectores. As plântulas desenvolvidas sob BR, AM, VM e VD apresentaram diferenciação entre PE e PP, contudo sob AZ e o ESC não foi observada. A espessura das células da face adaxial de epiderme não variou nos diferentes tratamentos. Na face abaxial foi observada diferença neste parâmetro apenas no terço médio foliar, onde folhas crescidas sob a BR apresentaram os maiores valores as de AM os menores. A maior espessura de mesofilo no terço médio foi observado na BR e AZ e a menor na AM. A maior espessura de PP no ápice e terço médio foliar foi observada nas luzes VD e BR, e na base foliar na BR.

Algumas substâncias foram detectadas em plantas de todos os tratamentos luminosos não estando presente no ESC, como o limoneno, bergamoteno e vestitenona. O maior no. de substâncias diferentes foi encontrado sob VD, VM e ESC. Sob VD, foram identificadas substâncias exclusivas como ethyl isovilene, cymenene <P-> e outras. Duas substâncias, pulegol <cis-> e sibirene, foram detectadas em plantas crescidas no ESC. Foi encontrada uma variação de quantidade relativa (%) de substâncias do óleo, como é o caso do vestitenona que sob o tratamento luminoso de VD apresentou 0,4%, na BR 6,8%, na AZ 0,3%, na AM 0,7%, na VM 0,4% e no ESC 1,7%.

CONCLUSÃO

Os diferentes espectros de luz influenciaram de maneira distinta, os parâmetros anatômicos e qualitativamente e quantitativamente a composição do óleo essencial de *Artemisia annua* L.

FINANCIAMENTO

FAPERJ e UNIRIO

BIBLIOGRAFIA

1. ADAMS, R. P. Identification of Essential Oil Components by Gas Chromatography/Mass Spectrometry. 4 ed. Carol Stream: Allured Publishing Corporation, 2007. 800 p.
2. LI, H.; et al. Scientia Horticulturae, 150:117-124, 2013.
3. LIN, K.H., et al. Scientia Horticulturae, 150:86-91, 2013.
4. MACEDO, A. F. et al. Environmental and Experimental Botany, 70:43-50, 2011.
5. POLICHUK, D. R. et al. Phytochemistry, 71:11-12, 2010.



EFFECTO DE LA TEMPORALIZACIÓN SOBRE EL ORIGEN BOTÁNICO Y ACTIVIDAD BIOLÓGICA DE PROPÓLEOS DE URES, SONORA, MÉXICO

Alday, E.¹, Valencia, D.¹, Robles-Zepeda, R.E.¹, Garibay-Escobar, A.¹, Hernández-Martínez, J.², Rascón Durán, L.¹, Valdez Ortega, J.¹, **Velázquez Contreras, C.¹**

1. Departamento de Ciencias Químico Biológica, Universidad de Sonora, Blvd. Luis Encinas y Rosales S/N, Col. Centro, Hermosillo, Sonora, México
2. Unidad de Servicios de Apoyo en Resolución Analítica, Universidad Veracruzana. Xalapa, Veracruz, México

INTRODUCCIÓN

Los propóleos son un material resinoso y céreo de composición química compleja que elaboran las abejas (*Apis mellifera*) a partir de la recolección de exudados y secreciones de brotes, hojas y tallos de plantas. Recientemente, fue estudiado el efecto de la temporalización sobre la composición química y actividades biológicas de propóleos de la región de Ures, Sonora, México, donde la abundancia relativa de los principales constituyentes químicos fue similar en todas las muestras estacionales analizadas, en contraste, se observó una diferencia significativa en la actividad antiproliferativa *in vitro* (AAP). El objetivo del presente trabajo es determinar la fuente botánica, AAP, actividad antioxidante y perfil químico de los propóleos de Ures durante un año

METODOLOGÍA

Se recolectaron muestras de propóleos, de exudados de 10 plantas nativas presentes en los alrededores de las colmenas (29°27'81"N; 110°23'398"W) durante cada estación en el período 2009-2010. La extracción de las resinas exudadas de cada especie se realizó por inmersión en metanol. Se analizó el perfil químico de los extractos de propóleos y las resinas mediante RP-HPLC. Posteriormente se evaluaron las actividades biológicas de los extractos: actividad antioxidante por el método del DPPH, y la AAP por el método colorimétrico de MTT sobre la línea celular cancerosa M12A^k.C3F6 (linfoma de células B murino; se incluyó la línea celular L-929, de tejido conectivo de ratón, como células control).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El perfil químico de los propóleos de Ures fue muy similar al de las resinas de *Populus fremontii* extraídas en las cuatro estaciones, sugiriendo que *P. fremontii* es la fuente botánica principal de los propóleos estudiados a lo largo del año. Los propóleos de primavera (IC_{50} : $8.1 \pm 1.8 \mu\text{g/mL}$) e invierno ($10.71 \pm 0.1 \mu\text{g/mL}$) mostraron una elevada AAP, así como la capacidad de generar cambios morfológicos característicos a los generados por colchicina, indicando un posible mecanismo de acción. Cuatro extractos de resinas vegetales mostraron una AAP significativa: *Ambrosia ambrosioides* ($8.3 \pm 0.9 \mu\text{g/mL}$), *P. fremontii* ($29.6 \pm 5.6 \mu\text{g/mL}$), *Prosopis velutina* ($31.85 \pm 1.79 \mu\text{g/mL}$) y *Bursera laxiflora* ($62.5 \pm 9.5 \mu\text{g/mL}$). Las resinas de *P. fremontii* no optimizaron la IC_{50} de los propóleos de primavera o invierno, ni fueron capaces de inducir cambios morfológicos similares a los inducidos por los propóleos y colchicina, mientras que las resinas de *A. ambrosioides* sí. En cuanto a la actividad antioxidante las resinas de *P. fremontii* exhibieron mayor actividad que los propóleos de cualquiera de las estaciones, así como las resinas vegetales analizadas.

CONCLUSIONES

Los datos anteriores muestran que a pesar de la similitud en los perfiles químicos de las muestras de propóleos y las resinas de *P. fremontii*, las actividades biológicas son distintas, indicando la participación de resinas de otra especie vegetal como *A. ambrosioides* en la elaboración de propóleos. Es necesario continuar estudiando la composición química de las muestras para identificar a los constituyentes responsables de las actividades biológicas, así como determinar el mecanismo de acción bajo el cual ejercen su efecto antiproliferativo.

PALABRAS CLAVE

Propóleos de Sonora, México, origen botánico, resinas de *Populus fremontii*, *Ambrosia ambrosioides*, efecto estacional, actividades biológicas.



POLIFENOLES Y POTENCIAL BIOACTIVO DE LA *Annona cherimola* Y *Prunus domestica* CULTIVADAS EN COSTA RICA.

Navarro, M.^{1*}; Moreira, I.²; Arnaéz, E.²; Monagas, M.³; Chen, P.⁴; Murillo, R.¹; Zamora, W.⁵; Quesada, S.¹; Cordero, M.⁶; Loaiza, J.⁷; Alarcón, Y.⁸

1. Ph.D./Profesor(a), Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica. *mnavarro@codeti.org
2. M.Sc/Profesora, Instituto Tecnológico de Costa Rica, Cartago, Costa Rica
3. Ph.D./Profesora, CIAL, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid, España
4. Ph.D./Senior Researcher, US Department of Agriculture, Beltsville, Maryland, USA
5. Lic./Profesor, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica
6. Lab./Profesora, Universidad Estatal a Distancia, Campus Universitario de Alajuela, Costa Rica
7. PhD/Profesor, Universidad Nacional, Centro Universitario de Sarapiquí, Heredia, Costa Rica
8. M.Sc/Investigadora, Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica

INTRODUCCIÓN

Los efectos beneficiosos de los polifenoles en la salud, han incrementado a nivel internacional el consumo de productos naturales reconocidos como fuentes de los mismos así como la importancia de su caracterización estructural en cuanto a la correlación con su bioactividad¹⁻⁴. En Costa Rica, el desarrollo industrial, la urbanización, la contaminación, el manejo deficiente de zonas boscosas, ha retraído el desarrollo de especies endémicas, conllevado al deterioro de suelos y del recurso hídrico de cuencas, haciendo necesaria la repoblación vegetal⁵⁻⁶, donde la vulnerabilidad ambiental ha ido en detrimento del bienestar socio-económico de los pobladores. En efecto, la comercialización de especies que se cultivan en el país, se ha visto afectada por la carencia de posicionamiento en el mercado donde la obtención de datos acerca de las propiedades potencialmente benéficas para la salud de cultivos nacionales, aportaría a aumentar su valor agregado y contribuiría estratégicamente al desarrollo sostenible de los productores.

En este contexto, el grupo de investigación pluridisciplinario ha buscado aportar al conocimiento científico de dos especies, la *Annona cherimola* (anona) y *Prunus domestica* (ciruelo), cultivadas en Costa Rica, principalmente en la zona de Los Santos; y al haberse reportado en especies foráneas de estas especies el contenido fenólico, actividad antioxidante de extractos⁷⁻⁹ y de productos comerciales¹⁰ así como la citotoxicidad ante líneas celulares cancerígenas¹¹. Habiéndose reportado asimismo que los cultivos son optimizables en cuanto a concentración y selectividad^{12,13}, encontrándose que el proceso de maduración del fruto aumenta la actividad antioxidante¹⁴.

METODOLOGÍA

Las especies se georeferenciaron, se procedió a su distribución en diferentes comunidades, unido a la capacitación y acompañamiento a productores y grupos de mujeres.

En cuanto al trabajo en laboratorio, las cáscaras y frutos se secaron, liofilizaron y trataron para la elaboración de extractos con solventes de diferente polaridad, procediéndose a su fraccionamiento y análisis mediante técnicas de HPLC-DAD, MS y RMN. Además se dio inicio a la determinación de la actividad antioxidante así como de la citotoxicidad en líneas celulares cancerígenas.

RESULTADOS/ DISCUSIÓN

En lo que respecta al manejo agronómico, se georeferenciaron y se propagaron ambas especies en diferentes grupos de mujeres, dándole seguimiento a los cultivos; así se cuenta con colecciones de plantas en grupos organizados como Damas Verdes y PROAL. Por otro lado, se liofilizó el material de pulpa y cáscaras de los frutos de ambas especies, obteniéndose productos liofilizados que posteriormente fueron sometidos a diferentes procesos, incluyendo extracción total con metanol así como extracción fraccionada, con diferentes solventes orgánicos, tal como hexano, n-butanol, cloroformo, acetona, agua, hacia la obtención de extractos polifenólicos, habiéndose obtenido rendimientos que oscilaron entre 2.1% y 7.9% para la extracción metanólica y entre 3.6% y 15.7% para otros procesos de extracción. Se trabajó en la cuantificación de polifenoles totales, del potencial

antioxidante y actividad citotóxica; habiéndose logrado la caracterización de extractos, obteniéndose compuestos, como flavonas, diterpenos oxidados, ácidos polihidroxilados, flavonoides glicosilados, ácidos hidroxicinámicos glicosilados y flavan-3-oles. Asimismo, se realizó la transferencia de conocimientos y realimentación con grupos de productores, incluyendo cooperativas, dando seguimiento a las demandas de estudio de otras variedades de estos frutos, cultivadas localmente.

CONCLUSIÓN

En la presente investigación, se desarrollaron estudios de los frutos de las especies *Annona cherimola* y *Prunus domestica*, cultivadas en las regiones de Poás y Los Santos de Costa Rica. Se encontraron principios activos y características de potencial bioactivo similares y mejores a las encontradas en especies foráneas, lo que muestra la importancia de este conocimiento científico en la capacitación y realimentación efectuada con comunidades, en las que se logró el establecimiento de parcelas y manejo agroecológico, así como con grupos productores para los que esta transferencia de conocimiento y realimentación es importante para potenciar el consumo de sus cultivos.

BIBLIOGRAFÍA

- Crozier, A.; et al. (2010) Comparison of the polyphenolic composition and antioxidant activity of European commercial fruit juices, *Food and Function*, 1, 73–83.
- Bartolomé, B.; Monagas M.; et al (2005) Commercial Dietary Ingredients from *Vitis vinifera* L. Leaves and Grape Skins: Antioxidant and Chemical Characterization. *J. Agric. Food Chem.*, 54, 319-327.
- Scalbert, A.; et al. (2005) Dietary polyphenols and the prevention of diseases. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.*, 45, 287-306.
- Moreno, M.V.; Monagas, M. et al. (2010) Perspectives of the potential implications of wine polyphenols on human oral and gut microbiota, *Trends in Food Science & Technology* 21, 332e344.
- PREVDA-COMCURE, Programa Regional de Reducción de Vulnerabilidad y Degradación Ambiental (2008) Plan de Manejo de la Cuenca del Río Reventazón- Parismina, CNE, Sistema de Integración Centroamericana-Unión Europea (SICA-UE), San José, Costa Rica
- INTA (2009) Instituto Nacional de Innovación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria. El Cultivo del Ciruelo (*Prunus doméstica*). Área: Manejo integrado de cultivos / frutales de altura (Calvo, J), Proyecto Microcuenca Plantón-Pacayas, INTA-ICE-INIA-Ministerio de Educación y Ciencia de España, Boletín Técnico No. 9, San José, Costa Rica.
- Castillo, I.; et al. (2009) Anti-helicobacter pylori activity of plants used in Mexican traditional medicine for gastrointestinal disorders. *Journal of Ethnopharmacology*, 122 (2), 402-405.
- Kojima, M.; et al. (2005) The functional components of the antioxidant activity of plums. *Journal of the Japanese Society of Food, Science and Technology*, 52 (11), 507-511.
- Mendiola, J. A.; et al. (2008) Profiling of different bioactive compounds in functional drinks by high-performance liquid chromatography. *Journal of Chromatography A*, 1188, 234-241.
- Proteggente, A.; et al. (2002) The antioxidant activity of regularly consumed fruit and vegetables reflects their phenolic and vitamin C composition. *Free Radical Research*, 36 (2), 217-233.
- Noratto, G.; et al. (2009) Identifying Peach and Plum Polyphenols with Chemopreventive Potential against Estrogen-Independent Breast Cancer Cells. *J. Agri. Food and Chem.*, 57, 5219-5226.
- Lombardi, G.; et al. (2004) Nutrients and Antioxidant Molecules in Yellow Plums (*Prunus domestica*) from Conventional and Organic Productions: A Comparative Study. *J. Agric. Food Chem.*, 52, 90-94.
- Byrne, D.; et al. (2009) Health benefits of peach, nectarine and plums. *Acta Horticulturae*, 841, 267-273.
- Kristl, J.; et al. (2010). Extractable antioxidants and non-extractable phenolics in the total antioxidant activity of selected plum cultivars (*Prunus domestica*): Evolution during on-tree ripening. *Food Chemistry*. 125 (1), 29-3.



UTILIZACIÓN DE ACEITE ESENCIAL DE AGUARIBAY (*Schinus molle* L.) PARA EL MEJORAMIENTO SANITARIO DE PRODUCCIONES HORTÍCOLAS EN LA REGIÓN DEL LITORAL ARGENTINO

María Silvia Guala¹, Gustavo Pérez¹, Heriberto Elder² y Lorena Barducco²

1. Facultad de Ingeniería Química (UNL), Santiago del Estero 2654, Santa Fe, Argentina; mguala@fiq.unl.edu.ar

2. Ministerio de la Producción, Santa Fe, Argentina

INTRODUCCIÓN

El departamento La Capital de la provincia de Santa Fe, Argentina, se caracteriza por ser una zona de producción hortícola, siendo los cultivos más importantes, tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) y repollo (*Brassica oleracea* L.) var. Capitata.

Las producciones se concentran en pequeñas extensiones de tierras y se han comenzado a observar problemas con las plagas en ambos cultivos, en el tomate: trips (*Frankliniella occidentales*) y la mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*), y en el repollo: polilla de las coles (*Plutella xylostella* L.). Además, estos insectos han comenzado a generar resistencia a los tratamientos con defensivos hortícolas de origen sintético.

El uso de productos naturales de origen vegetal, y en particular los aceites esenciales (AE), son una nueva alternativa al control de estas plagas. El AE de aguaribay (*Schinus molle* L.), planta de origen latinoamericano ha sido probada con éxito en los tratamientos de Manejo Integrado de Plagas

METODOLOGÍA

El AEC de Aguaribay se obtuvo a partir de frutos molidos, hojas y tallos pequeños, por extracción con vapor de agua.

A fin de conocer la acción del producto natural sobre las plagas mencionadas y, también, para poder compararlo con productos sintéticos, se ensayó en el caso del tomate, aceite esencial de aguaribay, Imidacloprid, y Cipermetrina, estos últimos son insecticidas sintéticos. En el repollo, se ensayó aceite esencial de aguaribay y Imidacloprid. En ambos casos se dejaron plantas sin tratar como testigos.

El diseño del ensayo del tomate fue en bloques completos al azar con cuatro réplicas. Cada bloque cuenta con 4 parcelas, y en cada una se sembraron 200 plantas distribuidas en 4 lomos, con 50 plantas cada uno. El control se hizo mediante conteos semanales observando la cantidad de insectos en el 10% de las plantas.

En el caso del repollo fue, también, en bloques completos al azar con cuatro réplicas. Cada bloque cuenta con 3 parcelas, y en cada una se sembraron 30 plantas distribuidas en 2 surcos de 8 metros de largo, con 15 plantas cada uno. El monitoreo visual se realizó cada 2 días y el control se hizo mediante conteos semanales observando la cantidad de insectos en el 10% de las plantas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En las pruebas realizadas en tomate, los valores promedios de la población de Trips encontrados fueron: Imidacloprid 0,16; Aceite esencial 0,40; Manejo tradicional 0,40 (Cipermetrina) y Testigo 0,55. Los valores promedios de la población de mosca blanca adulta encontrados en este cultivo fueron: Imidacloprid 0,40; Aceite esencial 0,63; Manejo tradicional 0,63 (Cipermetrina) y Testigo 1,87.

El porcentaje promedio de polillas presentes en el Repollo según el tratamiento fueron: Imidacloprid 3,30 %; AEC Aguaribay 5,10% y Testigo 9,20 %.

CONCLUSIONES

La aplicación de los AEC en estos cultivos para el manejo de plagas ha favorecido a estas comunidades en dos aspectos: al trabajar con productos de nulo impacto ambiental se favorece la salud de los productores y también mejoran los valores de ventas de sus productos ya que al ser ecológicos se comercializan en forma diferencial

BIBLIOGRAFÍA

Cruz, C., Segarra, A.; (1992) "Potential for Biological Control of Crop Pests in the Caribbean" ; The Florida Entomologist, Vol. 75, N° 4, 400-408.

Lopez, S.N.; Riquelme M.B.; Botto, E. (2010) " Integracion del control biológico y químico de la mosca blanca *Trialeurodes vaporariorum* (Hemiptera: Aleyrodidae)"; Rev.Colomb.Entomol., V 36, n° 2, Bogota, Colombia.



INTEGRACIÓN ECONÓMICA EN LAS COMUNIDADES DEL CENTRO DE LA PROVINCIA DE SANTA FE-ARGENTINA A PARTIR DE LA UTILIZACIÓN DE UNA ESPECIE VEGETAL DE LA FLORA LATINOAMERICANA

María Silvia Guala¹, Gustavo Pérez¹, Heriberto Elder², Matias Lapissonde³

1. Facultad de Ingeniería Química (UNL), Santiago del Estero 2654, Santa Fe, Argentina; mguala@fiq.unl.edu.ar

2. CONICET – UNL - Min.Prod

3. Ministerio de la Producción, Santa Fe, Argentina

INTRODUCCIÓN

En la provincia de Santa Fe, Argentina, la apicultura, es una actividad importante no solo por la cantidad de productores, sino como actividad promotora del desarrollo económico y social.

Un problema que afecta este sector es la enfermedad que produce la varroa (*Varroa destructor*), a las abejas (*Apis mellifera*).

En reuniones realizadas con apicultores plantearon la imposibilidad de utilizar varricidas sintéticos durante la época de producción de miel (primavera – verano) porque pueden dejar residuos contaminantes en los productos comerciales de la colmena. Por lo que se les propuso trabajar con Aceite Esencial Crudo (AEC) de aguaribay, que ha mostrado propiedades parasitocidas, y al ser un producto natural no deja residuos por lo que se podría usar en la época de la mielada. El aguaribay (*Schinus molle* L.) es una especie vegetal proveniente de la Flora Latinoamericana.

METODOLOGÍA

El AEC se obtuvo por extracción con vapor de agua.

Con los apicultores que aceptaron realizar los ensayos se confeccionó un protocolo para la aplicación de los AEC. Este consistió en trabajar con un mínimo de 25 colmenas del apiario, las que se dividieron según el sistema de aplicación utilizado: tiras de cartón y almohadillas de poliuretano embebidas con solución oleosa de AEC, y también se usaron almohadillas con solución oleosa, como testigo.

El control de la varroa en la colmena se realizó tomando una muestra de abejas a las que se le determinó el número de ácaros mediante el método del frasco con detergente que permite conocer el porcentaje de infestación (número de varroas / número de abejas por cien).

Las muestras se colectaron entre siete y quince días según el apiario participante.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los datos recopilados por apiario se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1. Porcentaje de Infestación Promedio

Forma de aplicación	Apiario I	Apiario II	Apiario III	Apiario IV	Apiario V
Tiras de cartón	1,45	1,18	1,43	0,31	2,60
Almohadillas con AEC	1,15	0,72	0,93	0,82	2,38
Almohadillas Testigos	1,61	2,01	1,67	0,52	3,45

El producto ensayado dio porcentajes de infestación menores que en los casos testigos donde no se aplicó ningún producto, y que es mejor el método de aplicación por almohadilla que mediante tiras de cartón.

Otros resultados obtenidos fueron la aceptación por parte de los apicultores del nuevo producto; la incorporación de un nuevo cultivo, plantines de aguaribay, por parte del vivero; y el compromiso asumido por la empresa que proveyó el material vegetal para obtener el aceite esencial.

CONCLUSIONES

El presente trabajo permitió la integración del sector científico, con apicultores, viveristas y una empresa, posibilitando la sustentabilidad de este tipo de emprendimiento a futuro. Además, de posibilitar la utilización de productos naturales que permiten mantener las colmenas con un nivel bajo de infestación, aún durante la época de producción de miel, cuando no se pueden usar productos sintéticos, mostrando que se puede compatibilizar mejoras en la producción con el cuidado ambiental.

FINANCIADORES

CAID PE 373 – Universidad Nacional del Litoral

BIBLIOGRAFÍA

1. Kaštelan M, Šekulja D. Efficacy of the varroa treatment with half of the recommended doses of rotenone in stripes in Rijeka, Croatia. *Apidologie*. 2012; 43.
2. Maggi, M; Ruffinengo, S; Damiani, N; Sardella, N; Eguaras.M. First detection of Varroa destructor resistance to coumaphos in Argentina. *Experimental and Applied Acarology*. 2009; 47 (4), 317-320.

●●● Fitoquímica



●●● Fitoquímica

Presentaciones Orales



LOS ALCALOIDES DE LAS AMARYLLIDACEAE: QUÍMICA Y APLICACIONES FARMACOLÓGICAS

Jaume Bastida

PhD, Departamento de Productos Naturales, Biología Vegetal y Edafología, Facultad de Farmacia, Universidad de Barcelona, 08028 Barcelona, Catalunya, España

Las plantas de la familia Amaryllidaceae están siendo objeto de un intenso proceso de examen debido a la presencia de una serie de metabolitos secundarios específicos y exclusivos de esta familia, responsables de sus propiedades biológicas y farmacológicas. El primer alcaloide aislado de esta familia fue licorina, obtenida de *Narcissus pseudonarcissus* en 1877 y desde entonces se han aislado alrededor de 400 alcaloides más.

Nuestro estudio se inició con el género *Narcissus*, que se distribuye en los países del área mediterránea. Podemos remarcar que este género biosintetiza preferentemente alcaloides de las series licorina y homolicorina, pero debemos hacer una especial mención del elevado contenido en galantamina de una de las especies estudiadas, *Narcissus confusus*. Este alcaloide inhibe la enzima acetilcolinesterasa y es utilizado en la actualidad para el tratamiento paliativo de la enfermedad de Alzheimer (Reminyl®). Posteriormente se estudiaron varias especies de esta familia de origen sudafricano utilizadas en Medicina Tradicional. Sudáfrica e Iberoamérica son los principales centros de diversificación de la familia Amaryllidaceae. Es de remarcar que en las especies sudafricanas predominan los alcaloides del tipo crinano, con el puente etano en beta, ausentes en las especies del género *Narcissus*. En la actualidad estamos focalizados en encontrar nuevas fuentes de galantamina, habida cuenta de que, a pesar de haberse completado su síntesis, el producto natural extraído de *Leucojum aestivum* es el que sigue siendo utilizado preferente-mente para la fabricación de las especialidades farmacéuticas.

Desde el punto de vista terapéutico, últimos estudios realizados acerca de la actividad de estos alcaloides nos indican una actividad apoptótica muy selectiva frente a células tumorales de los alcaloides de la serie hemantamina, con el puente etano en alfa.

Actualmente estamos desarrollando estudios de docking de estos compuestos para predecir su actividad inhibidora frente a determinadas enzimas, lo cual evita en buena medida el aislamiento de compuestos inactivos, disminuyendo los costos y el consumo de tiempo.



UTILIZACIÓN DE ESPECTROMETRÍA DE MASAS PARA EL ESTUDIO DE LOS ALCALOIDES DE *Narcissus broussonetii*

Jean Paulo de Andrade

Profesor Invitado, Facultad de Farmacia, Universidad de Costa Rica

Plants of the Amaryllidaceae family are a well-known source of tetrahydroisoquinoline alkaloids with a wide range of biological activities, including antiviral, antitumoral, antiparasitic, psychopharmacological, and acetylcholinesterase inhibitory, among others. Recent advances in the use of GC or LC coupled to MS have allowed a chemically guided isolation of uncommon and bioactive alkaloids. In the present work, analytical methods were applied to study the alkaloid profile of *Narcissus broussonetii*, a plant endemic to North Africa. Using the GC-MS technique and an in-home mass fragmentation database, twenty-three alkaloids were identified, including the very rare dinitrogenous alkaloids obliquine, plicamine, and secoplicamine. Applying LC-ESI-LTQ-Orbitrap-MS, fragmentation profiles were found to be similar for obliquine and plicamine but different for secoplicamine. Pretazettine, a potent cytotoxic alkaloid, was also isolated from *N. broussonetii*, although its identification by GC-MS was only possible after a BSTFA-derivatization. The silylated crude methanolic extract only showed the presence of pretazettine-TMS, confirming that tazettine was formed after the alkaloid extraction. The same observation was made in *Narcissus* cultivars in which tazettine had been detected as the major alkaloid. As part of an ongoing project on MS of Amaryllidaceae alkaloids, the silylated tazettine and pretazettine were studied by GC-MS/MS, and found to differ in their fragmentation routes. Finally, the EtOAc extract of *N. broussonetii* showed notable *in vitro* activity against *Trypanosoma cruzi*, with an IC_{50} value of 1.77 $\mu\text{g/ml}$.



DISPERSIVE LIQUID LIQUID MICROEXTRACTION COUPLED TO HIGH PRESSURE LIQUID CHROMATOGRAPHY (HPLC) AND ULTRAVIOLET DIODE ARRAY DETECTION (UV-DAD) FOR THE ANALYSIS OF PHENOLIC COMPOUNDS IN HONEY

Luca Campone¹, Sonia Carabetta², Imma Pagano¹, Anna Lisa Piccinelli¹, Luca Rastrelli¹, Maria Teresa Russo²

1. Dipartimento di Farmacia, Università di Salerno, via Giovanni Paolo II, Fisciano (SA), Italy

2. Dipartimento di Agraria, Università Mediterranea di Reggio Calabria, Italy

A novel approach for the rapid analysis of phenolic compounds in honey samples based on dispersive liquid liquid microextraction (DLLME) is presented. Generally, the analysis of phenolic compounds in honey involves the elimination of matrix components, mainly sugars, and the preconcentration of analytes before the determination, which is carried out most often by HPLC coupled with different detectors [1, 2]. Liquid-liquid extraction (LLE) with organic solvents and solid phase extraction (SPE) are very often used to extract phenolic compounds from honey [1, 2]. SPE on Amberlite XAD-2 followed by LLE with diethyl ether [3] is the most popular technique applied, but the use of C18 sorbents in SPE clean-up has also been reported [4-5]. These methods are laborious time consuming and use large amounts of organic solvent. The availability of fast, and inexpensive analytical procedures for the determination of phenolic compounds in honey is highly demanded for the quality control, the nutraceutical research and the authentication and characterization of botanical origin. The aim of this research was to develop a fast and inexpensive DLLME method suitable for the determination of phenolic compounds in honey. Of the main phytochemicals reported in honey, seven phenolic acids (caffeic acid, ellagic acid, ferulic acid, p-coumaric acid, protocatechuic acid, syringic acid and vanillic acid) and ten flavonoids (apigenin, chrysin, galangin, hesperetin, kaempferol, luteolin, myricetin, pinobanksin, pinocembrin and quercetin) were selected as target analytes. The main parameters affecting DLLME efficiency, such as extraction solvent and dispersant solvent, their volume, the matrix/water ratio, types and salt amount, water pH were carefully studied and optimized to achieve the best extraction efficiency. HPLC-UV was selected as detection method and HPLC-HRMS was used to characterize the compounds extracted by DLLME and to investigate the applicability of this extraction technique to other phytochemicals of honey. After the optimization, the developed analytical procedure was applied to the analysis of Calabrian honey samples of different botanical origin. Moreover, the analytical performance of the DLLME method was compared with the several methods most used in the analysis of phenolic compounds in honey. The proposed method, which is demonstrated to be quick, cheap, accurate and highly selective, was successfully applied to the analysis of typical Italian honey.

BIBLIOGRAFÍA

- A.M. Gómez-Caravaca, M. Gómez-Romero, D. Arráez-Román, A. Segura-Carretero, A. Fernández-Gutiérrez, *J. Pharm. Biomed. Anal.* 41 (2006) 1220.
- K. Pyrzynska, M. Biesaga, *Trends Anal. Chem.* 28 (2009) 893.
- F. Ferreres, F.A. Tomás-Barberán, C. Soler, C. García-Viguera, A. Ortiz, F. Tomás-Lorente, *Apidologie* 25 (1994) 21.
- A.M. Aljadi, M.Y. Kamaruddin, *Food Chem.* 85 (2004) 513.
- A. Michalkiewicz, M. Biesaga, K. Pyrzynska, *J. Chromatogr. A* 1187 (2008) 18.



EXTRACTOS FENÓLICOS DE *Uncaria tomentosa* L. (UÑA DE GATO) COSTARRICENSE: COMPOSICIÓN ESTRUCTURAL Y BIOACTIVIDAD

Navarro, M.¹; Monagas, M.²; Quesada, S.³; Murillo, R.¹; Bartolomé, B.²; Sánchez-Patán, F.²; Castro, V.¹; Zamora, W.¹; Garrido, I.²

1. Escuela de Química, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica; mnavarro@codeti.org

2. CIAL, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, CSIC, Madrid, España

3. Escuela de Medicina, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica

INTRODUCCIÓN

Las proantocianidinas o taninos condensados son oligómeros y polímeros de flavan-3-ol, que se encuentran entre los polifenoles más abundantes y presentan una gran diversidad estructural, atendiendo al patrón de hidroxilación del anillo B; la estereoquímica de las posiciones C2, C3 y C4 del anillo C (anillo central); el tipo de enlace interflavánico; y el grado de polimerización (DP) (Aron, 2008). Adicionalmente, los flavan-3-oles combinados con los fenilpropanoides constituyen los flavanolignanos, tal como las cinchonainas (Ia, Ib, Ic, Id), derivadas de la (-)-epicatequina (Tang, 2007). Las proantocianidinas presentan efectos potencialmente beneficiosos para la salud debido a sus propiedades antioxidantes, anti-carcinogénicas, cardioprotectoras, antimicrobianas y neuroprotectoras y, por otra parte, los flavanolignanos presentan propiedades antioxidantes superiores a algunos de sus precursores. *Uncaria tomentosa* L., conocida como uña de gato, que pertenece a la familia Rubiaceae, ha recibido interés científico que se incrementó con la comprobación de sus propiedades estimulantes del sistema inmunológico, atribuidas principalmente a su contenido en alcaloides (Steinberg, 1995). En la actualidad existe evidencia científica derivada de numerosos estudios farmacológicos que demuestran un gran rango de actividades incluyendo: anticancerígena, antimutagénica, anti-inflamatoria, antiviral, inmunomodulatoria y antioxidante, así como sus efectos a nivel del sistema cardiovascular, nervioso central y locomotor (Heitzman, 2005). Estudios recientes sugieren que los compuestos fenólicos podrían ser responsables de algunos de los efectos farmacológicos de *U. tomentosa*, aunque han recibido poca atención (Sandoval, 2002). En este contexto, la investigación se dirigió al estudio de dieciséis extractos polifenólicos de diferentes partes de *U. tomentosa* L. proveniente de diferentes regiones de Costa Rica.

METODOLOGÍA

Los extractos fueron obtenidos luego de tratamiento con solventes orgánicos de distinta polaridad, incluyendo hexano, MTBE, cloroformo y metanol, de forma a obtener fracciones ricas en polifenoles. El contenido fenólico total en mg de ácido gálico /g de extracto fue determinado por el método colorimétrico de Singleton y Rossi modificado. El contenido de proantocianidinas totales se determinó por el método de Bathe-Smith (Ribereau-Gayon) modificado, expresándose los resultados en mg de cloruro de cianidina/g de extracto. Para determinar la presencia de monómeros de flavan-3-oles, procianidinas, propelargonidinas y prodelfinidinas hasta un grado de polimerización (DP) de tres unidades (DP 3 o trímeros), y de flavanolignanos, se empleó un sistema de cromatografía líquida de ultra alta eficacia (UPLC) acoplado a un detector de fotodiodos alineados (DAD) y a un espectrómetro de masas con fuente de ionización a presión atmosférica por electronebulización y un analizador de triple cuadrupolo (UPLC-DAD-ESI-TQ MS). La separación se llevó a cabo en una columna Waters BEH C18 (2.1 x 100 mm; 1.7 mm) a 40°C. Para la cuantificación mediante el detector de masas se empleó el modo de monitorización de reacciones múltiples (multiple reaction monitoring o MRM) con las transiciones m/z adecuadas para las optimizaciones de los parámetros del detector de masas y elaboración de curvas de calibrado. La capacidad antioxidante se ha evaluó *in vitro* por el método ORAC (capacidad de absorción de radicales de oxígeno) empleando fluoresceína como sustancia fluorescente (Prior, 2005) y los resultados se expresan como mmoles de Trolox/g de extracto. Para la determinación de la citotoxicidad se empleó el método del bromuro de 3-(4,5-dimetiltiazol-2-ilo)-2,5-difeniltetrazol (MTT) y dos líneas celulares, una de células epiteliales de adenocarcinoma gástrico (AGS) y la otra de células epiteliales de adenocarcinoma colorectal (SW620), a través de la reducción metabólica del MTT realizada por la enzima mitocondrial succinato-deshidrogenasa en un compuesto coloreado de color azul (formazan), determinando la funcionalidad mitocondrial de las células tratadas. Los resultados se expresan como la concentración necesaria para inhibir el 50% del crecimiento celular o valor IC50 (µg/mL).

RESULTADOS/DISCUSIÓN

Los extractos purificados obtenidos a partir de la planta *Uncaria tomentosa* L. costarricense, se obtuvieron en porcentajes de rendimiento de 11-21%, 2-3%, 3-11% y 2-6% para cada parte de la planta. El contenido fenólico total fue de 364.0 ± 8.0 (media \pm DE, n= 3 plantas de diferentes localidades), 373.7 ± 86.5 , 286 ± 28.6 y $115,1 \pm 47,2$ mg/g (mg ácido gálico/g extracto) para cada parte; y el contenido de proantocianidinas totales fue de 339.7 ± 109.6 (media \pm DE, n= 3 plantas de diferentes localidades), 355.3 ± 50.9 , 247 ± 24.7 y $54,9 \pm 68.6$ mg/g (mg de cloruro de cianidina/g de extracto) respectivamente.

En cuanto a la sumatoria total de compuestos fenólicos individualizados (S monómeros, dímeros de procianidinas, dímeros de propelargonidinas, trímeros de procianidinas y flavanolignanos) fue de un mínimo de 11.1, 11.9, 3.3 y 0.88 mg/g de extracto; mostrando una amplia gama de proantocianidinas presentes en diferentes partes de la planta (externas e internas) en distintas combinaciones de porcentajes de monómeros de flavan-3-ol del 15.0%, 7.5%, 11.2% y 6.0% respectivamente; de procianidinas -dímeros y trímeros formados únicamente por (+)-catequina y/o (-)-epicatequina- con un porcentaje 27.3%, 59.6%, 56.4% y 29.5% respectivamente; de propelargonidinas -conteniendo al menos una unidad de (+)-afzelequina y/o (-)-epiafzelequina- con un porcentaje de 40.5%, 20.1%, 18.8% y 4.2% respectivamente; y de flavanolignanos, en particular de (-)-epicatequina, con un porcentaje de 17.2%, 12.8%, 13.6% y 60.4% respectivamente.

En cuanto a la capacidad antioxidante, los valores de ORAC fueron de 16.1 ± 0.8 (media \pm DE, n=2 plantas de diferentes localidades), 12.2 ± 3.7 , 15.1 ± 5.2 y 3.1 ± 2.3 mmoles de Trolox/g de extracto respectivamente. La determinación de citotoxicidad en líneas de cáncer gástrico (AGS) mostró valores IC50 de 116.3 ± 4.9 (media \pm DE, n=3 plantas de diferentes localidades) y 111.3 ± 3.4 para las dos partes con mayor contenido polifenólico mientras que la determinación de citotoxicidad en líneas de cáncer colónico (SW620) mostró valores IC50 de 118.4 ± 12.3 (media \pm DE, n=3 plantas de diferentes localidades) y 111.3 ± 8.3 para las dos partes con mayor contenido polifenólico.

CONCLUSIÓN

Los resultados de esta investigación demostraron la riqueza y diversidad del contenido polifenólico de diferentes partes de *U. tomentosa* costarricense. La heterogeneidad estructural de los extractos mostró procianidinas, propelargonidinas y flavanolignanos, para los que se ha comprobado científicamente actividad neuroprotectora, anticancerígena, anti-inflamatoria, cardioprotectora, fitoestrogénica e insulínica. Los resultados de actividad biológica encontrados presentan interés, por ejemplo uno de los extractos comerciales con mayor capacidad antioxidante es el de la semilla de uva, cuyo valor ORAC oscila entre 2,71 - 26,4 mmol Trolox/g (Monagas, 2005). Debido a su contenido en propelargonidinas y flavanolignanos, es de esperar que estos extractos presenten propiedades diferentes, cuando no mejoradas, con respecto a los productos de otras fuentes comercializados actualmente y que contienen mayoritariamente procianidinas.

BIBLIOGRAFÍA

- Aron, P. M., y Kennedy, J. A. (2008). Flavan-3-ols: Nature, occurrence and biological activity. *Molecular Nutrition and Food Research*, 52(1), 79-104.
- Heitzman, M. E., et al. (2005). Ethnobotany, phytochemistry and pharmacology of *Uncaria* (Rubiaceae). *Phytochemistry*, 66(1), 5-29.
- Monagas, M., et al. (2005). Quality assessment of commercial dietary antioxidant products from *Vitis vinifera* L. grape seeds. *Nutrition and Cancer*, 53(2), 244-254
- Prior, R. L., et al. (2005). Standardized methods for the determination of antioxidant capacity and phenolics in foods and dietary supplements. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 53(10), 4290-4302
- Ribéreau-Gayon, P., y Stonestreet, E. (1966). Dósaage des tannins du vin rouges et détermination du leur structure. *Chem. Anal.* 48, 188-196.
- Sandoval, M., et al. (2002). Anti-inflammatory and antioxidant activities of cat's claw (*Uncaria tomentosa* and *Uncaria guianensis*) are independent of their alkaloid content. *Phytomedicine*, 9(4), 325-337.
- Singleton, V. L., y Rossi, J. A. (1965) Colorimetry of total phenolics with phosphomolibdicphosphotungstic acid reagent. *American Journal of Enology and Viticulture*, 16, 144-158.
- Steinberg, P. N. (1995). Cat's Claw: an herb from the Peruvian Amazon. *Uña de Gato: una hierba prodigiosa de la selva húmeda Peruana*. Sidahora. Apr-May: 35-6.
- Tang, W., et al. (2007) Antioxidant phenylpropanoid-substituted epicatechins from *Trichilia catigua*. *Journal of Natural Products*, 70(12), 2010-2013.



INVESTIGATION OF THE ANTIOXIDANT PROPERTIES OF ARZANOL THROUGH ITS ABILITY TO COORDINATE AND REDUCE Cu(II)

Liliana Mammino

University of Venda, Thohoyandou, South Africa

INTRODUCTION

Arzanol (C₂₂H₂₆O₇) is a naturally-occurring acylphloroglucinol with a pyrone ring attached in meta to the acyl group, through a methylene bridge, and a prenyl chain attached to the other meta position. Arzanol is the major responsible of the anti-inflammatory, anti-oxidant, antibiotic and antiviral activities of *Helichrysum italicum* [1-3]. A detailed knowledge of the molecular properties of a biologically active compound is essential for the design of derivatives with more potent activity [4]. A viable option to model antioxidant activity utilises the compound's ability to coordinate a Cu²⁺ ion and reduce it to Cu⁺ [4, 5].

METHODS

A preliminary conformational study of arzanol was carried out at the HF/6-31G(d,p) and DFT/B3LYP/6-31+G(d,p) levels. Then complexes with a Cu²⁺ ion were calculated for all the conformers, considering all the sites to which Cu²⁺ might bind and including simultaneous coordination to two geometrically suitable sites. Calculations on complexes were performed at the DFT/B3LYP level, using the 6-31+G(d,p) basis set for the C, O and H atoms and the LANL2DZ pseudopotential for the Cu²⁺ ion. Frequencies calculations were added to confirm that identified minima are true minima and to evaluate ZPE corrections. Calculations in solution were performed as single point PCM calculations on the in-vacuo optimized complexes, considering chloroform, acetonitrile and water solutions. The interaction between the arzanol molecule and the Cu²⁺ ion was calculated with reference to the uncomplexed arzanol geometry closest to the geometry of arzanol in each complex.

RESULTS AND DISCUSSION

The results show preference for Cu⁺ simultaneous binding to the O of an OH ortho to the prenyl chain and the p bond in this chain, followed by simultaneous binding to the keto O of the pyrone ring and the O of the phenol OH between the acyl chain and the methylene bridge. Binding to only one site is considerably less favoured. The results are analysed in terms of the strength of the molecule-ion interaction, considering also factors like intramolecular hydrogen bonding patterns and their influence on the molecule's stability. The conformational preferences of arzanol are compared with the patterns identified for acylphloroglucinols [6]. The preferred binding sites, conformational preferences and molecule-ion interaction energies of the complexes are compared with those of other acylphloroglucinols with antioxidant properties [7].

CONCLUSIONS

The results show that the charge of the Cu²⁺ ion is reduced effectively in the complexes. This is consistent with the known antioxidant activity of arzanol and, conversely, confirms that complexes with a Cu²⁺ ion constitute a viable model for the investigation of the activity of antioxidant acylphloroglucinols.

REFERENCES

- G. Appendino, M. Ottino, N. Marquez, F. Bianchi, A. Giana, M. Ballero, O. Sterner, B. L. Fiebich, E. Munoz (2007). *J. Nat. Prod.* 70, 608-612.
- J. Bauer, A. Koeberle, F. Dehm, F. Pollastro, G. Appendino, H. Northoff, A. Rossi, L. Sautebin, O. Werz (2011). *Biochem. Pharmacol.* 81, 259-268.
- A. Rosa, F. Pollastro, A. Atzeri, G. Appendino, M. P. Melis, M. Deiana, A. Incani, D. Loru, M. A. Dessì (2011). *Chem. Phys. Lipids*, 164, 24-32.
- G. Alagona, C. Ghio (2009). *Phys Chem Chem Phys*, 11, 776-790, 2009.
- G. Alagona, C. Ghio (2009). *J. Phys. Chem. A* 113, 15206.
- M. M. Kabanda, L. Mammino (2012). *Int. J. Quantum Chem.* 112, 3691-3702.
- L. Mammino (2013). *J. Mol. Mode.* 19, 2127-2142.



NUEVOS ANTECEDENTES SOBRE QUÍMICA Y BIOLOGÍA DE LAS RHAMNACEAS

Julio Alarcón¹, Soledad Quiroz¹, Carlos L. Céspedes²

1. Laboratorio de Síntesis y Biotransformación de Productos Naturales; jularcon@ubiobio.cl, jalarcon57@gmail.com

2. Laboratorio de Bioquímica y Fitoquímica-Ecológica, Departamento de Ciencias Básicas. Universidad del Bio Bio, Chillan.

La familia Rhamnaceae se encuentra representada en la flora chilena por 18 especies agrupadas en 7 géneros. Estudios químicos realizados en la década del 70 y 80 del siglo recién pasado, reportan la existencia en estas plantas de alcaloides del tipo bencilisoquinolinicos, aporfinicos y ciclopeptidicos. Como también de terpenos derivados del lupanop, ursano, oleanano y de sapogeninas triterpenoidales derivadas de dammarano. Estudios de evaluación de la actividad biológica de estas plantas son escasos, la literatura reporta el uso en medicina popular de *Trevoa trinervis* como antiinflamatorio (Delporte et al., 1997; Alarcón et al., 2011).

En el presente estudio se realizaron extracciones de la parte aérea de *Talguenea quinquenervis*, *Colletia spinosissima* y *Discaria chacaye*, en metanol. Como también de raíces de *Talguenea quinquenervis*. Los extractos metanólicos obtenidos fueron fraccionados con solventes de polaridad creciente (n-hexano, acetato de etilo y agua). Cada una de las fracciones obtenidas fueron sometida a bioensayos frente a larvas de *Drosophila melanogaster* en el primer estadio de desarrollo; larvas de *Tenebrio molitor* con un peso corporal de 120 mg ± 20, y larvas de *Cydia pomonella* en el primer estadio larval. El extracto metanólico de raíz fue acidificado y extraído con éter etílico en una primera etapa. La fracción acuosa acida fue luego alcalinizada y extraída con éter etílico. Las fracciones obtenidas fueron sometidas a los bioensayos indicados anteriormente.

Todas las fracciones obtenidas presentaron actividad insecticida. La mayor actividad, 80 y 100% de mortalidad sobre *D. melanogaster*, se observa en las fracciones acuosas de *T. quinquenervis*, *C. spinosissima* y *D. chacaye*, respectivamente. Resultados similares se observan sobre *T. molitor* y *C. pomonella*, tanto para los extractos y fracciones de la parte aérea como los obtenidos de raíz de *T. quinquenervis*.

Desde las fracciones activas se han podido aislar e identificar alcaloides bencilisoquinolinicos, como coclaurina, N-metilcoclaurina y otros.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen financiamiento FONDECYT grants: 1130463 y Dirección de Investigación Universidad del Bio Bio DIUBB 122509 3/R.

REFERENCIAS

Carla L. Delporte, C. Nadine Backhouse, Silvia Erazo, Rosa E. Negrete, Carolina Silva, Andrés Hess, Orlando Muñoz, M. Dolores Garcia-Gravalos and Arturo San Feliciano.(1997) Biological Activities and Metabolites from *Trevoa trinervis* Miers. *Phytoterapy Research* 11, 504-507.

Julio Alarcon, Sofia Molina, Nicolas Villalobos, Luis Lillo, Claudio Lamilla, Carlos Céspedes, David Siegler. (2011) Insecticidal activity of Chilean Rhamnaceae: *Talguenea quinquenervi* (Gill. et Hook). *BLACPMA* 10(4), 380-385.



EVALUACIÓN DEL EFECTO ANTIINFLAMATORIO DE UNA CUMARINA LIBRE Y MICROENCAPSULADA

Paola Andrea Cárdenas Cuadros^{1*}, Aura Rocio Hernández Camargo^{1,2}, Luis Fernando Ospina Giraldo², Diana Marcela Aragón Novoa^{1,2*}

1. Grupo de Sistemas de liberación controlada de moléculas biológicamente activas, Departamento de Farmacia, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia.

2. Grupo Principios bioactivos de plantas medicinales, Departamento de Farmacia, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia.

*Authors for correspondence:

Diana Marcela Aragón Novoa; Departamento de Farmacia, Universidad Nacional de Colombia, Carrera 30 # 45 – 03 Bogotá, Colombia; dmaragonn@unal.edu.co

Paola Andrea Cárdenas Cuadros; Departamento de Farmacia, Universidad Nacional de Colombia, Carrera 30 # 45 – 03 Bogotá, Colombia; pacardenasc@unal.edu.co

INTRODUCCIÓN

Las cumarinas, núcleo básico (1,2 benzopirona), hacen parte de un importante grupo de metabolitos heterocíclicos ampliamente distribuidos en especies vegetales. Se han aislado de diferentes especies distribuidas principalmente en las familias Umbeliferae, Rutaceae, Leguminosae, Rubiaceae, Lamiaceae, Asteraceae, Solanaceae. Se derivan biosintéticamente del ácido shikímico, vía ácido cinámico (1). Debido a su diversidad estructural, la cumarinas presentan múltiples propiedades farmacológicas tales como antiviral, anticoagulante, antibacteriana, anticancerígena, antihelmíntico, antiinflamatoria, antioxidante, entre otras (2-4). En nuestro grupo de investigación, se ha estudiado la 6-metilcumarina la cual es una cumarina simple que ha mostrado actividad *in vivo* en el modelo de edema plantar pro carragenina e *in vitro* sobre la inhibición de la desgranulación leucocitaria y de la actividad de mieloperoxidasa (5).

OBJETIVO

Teniendo en cuenta la actividad promisoriosa de 6-metilcumarina, el presente trabajo evaluó las micropartículas de policaprolactona como un posible sistema de entrega que permita mejorar la actividad antiinflamatoria de este compuesto activo.

METODOLOGÍA

Micropartículas de policaprolactona cargadas con 6-metilcumarina fueron preparadas por el método de emulsificación evaporación del solvente (6). La actividad fue evaluada en ratas Wistar en el modelo de edema plantar. La inducción de la inflamación se realizó mediante la inyección subplantar de carragenina, 30 minutos después se administraron los tratamientos vía intraperitoneal a una dosis de 200 mg/kg. El volumen de la pata fue medido con pletismómetro UgoBasile® a las 1,3,5,7,9 y 24 horas después de la administración.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las micropartículas fueron obtenidas con un tamaño de partícula de 8,3 µm, en cuanto al proceso se obtuvo un rendimiento del 77%, una eficiencia de encapsulación del 67 % y un efecto burst de 33%. Para 6-metilcumarina libre la máxima actividad antiinflamatoria fue observada entre las 3 y las 5 horas, con una inhibición de 30 y 40 % respectivamente. Después de las 7 horas, la inhibición fue menor al 4%. Por otra parte para el caso de la 6-metilcumarina microencapsulada, desde la primera hora se observó una inhibición de la inflamación del 56%, el máximo de inhibición ocurrió entre las 3 y 7 horas con una inhibición superior al 70% y aun después de 24 horas después se observa una importante actividad antiinflamatoria de 6-metilcumarina (inhibición de 46%).

CONCLUSIÓN

Las micropartículas de policaprolactona cargadas con 6-metilcumarina son un sistema de entrega que permite mejorar el efecto antiinflamatorio de este activo mostrando no solo una mayor inhibición de la inflamación sino además un efecto prolongado en el tiempo.

AGRADECIMIENTOS

A la Vicerrectoria de Investigación de la Universidad Nacional por la financiación del proyecto "Implementación de un bioensayo para la evaluación de la biodistribución de principios activos desde formas farmacéuticas microparticuladas"

BIBLIOGRAFÍA.

Kleiner, H.E., X. Xia, J. Sonoda, J. Zhang, E. Pontius, J. Abey, R.M. Evans, D.D. Moore & J. DiGiovanni (2008) *Toxicol. Appl. Pharmacol.* 232: 337-50.

Anand P B et al. A review on coumarins as acetylcholinesterase inhibitors for Alzheimer's disease. *Bioorg Med Chem Lett*, 2012. 20(3): 1175-1180.

Sashidhara K V et al. Discovery and synthesis of novel 3-phenylcoumarin derivatives as antidepressant agents. *Bioorg Med Chem Lett*, 2011. 21(7): 1937-1941.

Beillerot, A., et al., Synthesis and protective effects of coumarin derivatives against oxidative stress induced by doxorubicin. *Bioorg Med Chem Lett*, 2008. 18(3): 1102-1105.

Vergel, N., Estudio de la Actividad Anticonvulsivante de Metabolitos Secundarios Tipo Cumarina. Tesis de Doctorado. Universidad Nacional de Colombia. Departamento de Farmacia. 2011, Bogotá D.C.

Tewes F, Boury F, Benoit J-P: Biodegradable Microspheres: Advances in Production Technology. In: *Microencapsulation Methods and Industrial Applications*. Edited by Benita S, Second Edition edn. Boca Ratón; 2006: 1-41.

●●● Fitoquímica

Pósters



LIPID CONTENT, FATTY ACIDS, TOCOPHEROLS AND TOCOTRIENOLS COMPOSITION OF TEN BOLIVIAN QUINOA CULTIVARS

Melgarejo M.^{1,2}, Almanza G.¹, Sterner O.², Masson L.³

1. Instituto de Investigaciones Químicas, San Andrés University (UMSA), La Paz-Bolivia

2. Division of Organic Chemistry, Lund University, Lund-Sweden

3. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas, Universidad de Chile, Santiago de Chile-Chile

INTRODUCTION

Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd) is a staple native crop food plant of high nutritional value grows in the Andean region from Bolivia and used as food by the Incas and previous cultures, being cultivated for several thousands years in South America.

Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd) has been cultivated for centuries in the highlands of South America. Quinoa has received considerable attention as an alternative crop throughout the world, because of its proteins is based on their quality, with a balanced composition of essential amino acids similar to the composition of casein, the protein of milk. It is also important to recognize and utilize the relatively high quantity of oil in quinoa. This grain can be a potential raw material for oil extraction. The balance of carbohydrates, lipids, and protein in the seed is considered favorable for a staple food and quinoa is relatively high in several vitamins and minerals (Risi and Galwey, 1984).

There is great genetic diversity in the Andean crops, with a variability of forms, colors and quantity of primary constituents (starches, proteins, sugars, fatty acids, minerals, vitamins) and secondary metabolites (saponins, alkaloids, tannins, oxalates, carotenes, anthocyanins, betalains).

Very little information is available, however, on the lipids of quinoa seeds in different cultivars of quinoa being adapted to growth from sea level to 4000 meters above sea level (masl), from 40 °S to 2 °N latitude, and from cold, highland climate (ethnic food). The purpose of this paper is to describe the lipid content, fatty-acid composition and Vitamin E of quinoa seed from diverse cultivars.

Quinoa contains relatively high amounts of fat compared to other cereals. It is also rich in vitamin E, which is said to protect its lipids from oxidation.

MATERIAL AND METHODS

Plant Materials

Seeds from Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd) five original cultivars and five commercial cultivars were obtained from PROINPA.

Moisture and total lipid extraction

Seed samples were ground to a fine powder in a mortar and pestle.

Triplicate 5. g samples of the powdered seed were performed to determinate moisture and total lipid, according to NB 312026 and NB 312027 respectively.

Fatty Acid Analysis by Gas - Chromatography

Fatty acid methyl esters (FAME) were prepared by Frances method. The upper petroleum ether was removed and analyzed by GC.

Tocopherols and toco trienols by HPLC

100 mg of total lipids was employed to 10 ml with hexane grade HPLC and analyzed by HPLC.

RESULTS AND DISCUSSION

The seeds of the ten cultivars of quinoa contain between 5,37 % and 6,97 % fat on a dry-weight basis, a level favorable for a staple food, but too low for quinoa to have any commercial value as an oilseed. The fatty acid composition of the total lipid fraction differed very little among the ten cultivars. Saturated fatty acids comprised approximately between 9,7 % and 11,0 % of the total fatty acids in the seed of the ten cultivars. The predominant saturated fatty acid in quinoa seed of the ten cultivars was palmitic acid between 8 % and 9 %. Monounsaturated fatty acids comprised approximately between 25,7 % and 28,5 % of the total fatty acids in the seed of the ten cultivars. The predominant monounsaturated fatty acid in quinoa seed of the ten cultivars was oleic acid between 22,7 % and 26,1 %. Polyunsaturated fatty acids comprised approximately between 60,6 % and 63,0 % of the total fatty acids in the seed of the ten cultivars. The predominant polyunsaturated fatty acids in quinoa seed of the ten cultivars were linoleic acid and linolenic acid between 39,8 % - 48,6 % and 4,7 % - 10,1 % respectively.

Erucic acid was found at levels slightly below 2 % in all of the samples. Quinoa seed lipids appear to form a high-quality edible vegetable oil, similar in fatty acid composition to soybean oil. Saturated fatty acid content is lower in quinoa oil than in some common vegetable oils.

CONCLUSION

Although quinoa is higher in fat than are most cereals, the polyunsaturated fats in quinoa. The amount of α -tocopherol in quinoa is higher than that of wheat. Thus, quinoa seeds can be a source of vitamin E. The amount of γ -tocopherol is twice approximately that of α -tocopherol in quinoa.

With vitamin E as a naturally occurring antioxidant in quinoa, and its presence in abundant quantities, the potential for quinoa to be a new oilseed is enhanced, and it should appeal to food product developers interested in food applications focusing on antioxidant qualities naturally present in the raw products.

Quinoa contains high amounts of vitamin E, which is said to have a protective effect on the polyunsaturated fats in quinoa. Vitamin E acts as a free radical scavenger, terminating the radical reaction in autoxidation.



EFFECTO DE LA ETAPA FENOLÓGICA SOBRE LOS COMPUESTOS VOLÁTILES DE PLANTAS SILVESTRES DE *Satureja macrostema* (BENTH.) BRIQ.

Torres-Martínez Rafael¹, Fulgencio-Negrete Rodolfo¹, Hernández-García Alejandra¹, García-Rodríguez Yolanda³, Ramírez-Chávez Enrique², López-Gómez Rodolfo¹, Martínez-Pacheco Mauro M.¹, Bello-González Miguel A.⁴, Molina-Torres Jorge² y **Salgado-Garciglia Rafael^{1*}**

1. Instituto de Investigaciones Químico Biológicas, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH), Edif. B3, CP 58030, Ciudad Universitaria, Morelia, Michoacán, México. *rafael.salgadogarciglia@gmail.com
2. Lab.de Fitobioquímica, CINVESTAV Campus Guanajuato, Apdo. Postal 629, CP 36500, Irapuato, Guanajuato, México.
3. Centro de Investigación en Ecosistemas, Universidad Nacional Autónoma de México, Morelia, Michoacán 58190, México.
4. Fac. de Agrobiología Presidente Juárez, UMSNH, Lázaro Cárdenas y Berlín S/N, Colonia Viveros, CP 60170, Uruapan, Michoacán, México.

INTRODUCCIÓN

Los compuestos volátiles derivan del metabolismo secundario de las plantas por lo que su producción y composición no depende exclusivamente de los mecanismos de biosíntesis, la variabilidad puede ser atribuida a factores genéticos, abióticos como luz, temperatura, disponibilidad de agua, etc., y bióticos ocasionados por la interacción con animales, plantas y microorganismos¹. De igual forma, las etapas fenológicas o estadios de desarrollo y el tipo de órgano vegetativo pueden ser determinantes en la composición y acumulación de compuestos volátiles². Debido a la alta demanda de las plantas medicinales silvestres nativas, es necesario realizar investigaciones para esclarecer que factores son determinantes en la variación de compuestos volátiles, para incrementar los rendimientos en el contenido de dichos compuestos bajo cultivo en campo e invernadero. Tal es el caso de *Satureja macrostema* (Benth.) Briq. (nurite), una especie de la familia Lamiaceae de gran importancia en la medicina tradicional de los pueblos Purépecha (Michoacán, México), que produce compuestos volátiles de naturaleza terpénica con actividad biológica como el limoneno, pulegona, carvacrol y timol³. El objetivo de esta investigación fue determinar el contenido de dichos compuestos volátiles en diferentes etapas de desarrollo (crecimiento vegetativo, floración y fructificación) en plantas silvestres durante un año.

METODOLOGÍA

Para realizar el muestreo en campo (in situ), se eligieron plantas de nurite ubicadas en un sitio del bosque de pino-encino en el municipio de Charapan (Michoacán, México). La identificación y cuantificación de terpenos se realizó en extractos hexánicos de la parte aérea (tallo y hojas apicales) por CG-EM, en muestras de 1g peso fresco. La pureza y confirmación de cada compuesto identificado se obtuvieron utilizando la base de datos NIST02 (National Institute of Standards and Technology).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los terpenos pulegona, limoneno, linalol, mentona y verbenona, fueron los compuestos volátiles mayoritarios. Al comparar el contenido de éstos durante las etapas de desarrollo en plantas silvestres de nurite, pudo observarse una variación dependiente de la etapa fenológica. Durante el crecimiento vegetativo, que ocurre durante los meses de julio a septiembre, los terpenos se presentaron en los niveles más altos, durante la floración (diciembre) y fructificación (abril) éstos disminuyeron. El compuesto pulegona fue en todos los casos el de mayor cantidad (101.73 µg/g), seguido de linalol (43.28 µg/g), verbenona (29.81 µg/g), mentona (23.76 µg/g) y limoneno (16.72 µg/g) todos expresados en peso fresco. Este comportamiento en la variación de terpenos ha sido reportado en *Satureja montana*, en la que el contenido depende de las etapas de desarrollo y lugar de procedencia de las plantas⁴.

CONCLUSIÓN

Los resultados de la presente investigación demuestran que existe una variación en el contenido de volátiles en nurite, dependiente de la fenología de las plantas.

BIBLIOGRAFÍA

1. Dudareva, N. y Negre F. 2005. *Curr. Op. Plant Biol.* 8: 113-118.
2. Figueiredo, A. C., Barroso J.G., Pedro L.G. y Scheffer J.J.C. 2008. *Flavour and Fragrance J.* 23: 213-226.
3. Bello, G.M.A. 2006. Libro Técnico No. 4. CIRPAC. INIFAP. Michoacán, México. 138p.
4. Cazin, C., Jonard R., Alain P. y Pellecuer J. 1985. *CR Acad. Sc., Paris.* 6: 237-240.

FINANCIAMIENTO

CIC/rsg 2.10-UMSNH (2012-2013).



NORMALIZACIÓN DEL CEDRÓN PARA SU UTILIZACIÓN MEDICINAL EN LA ARGENTINA

Di Leo Lira Paola, Retta Daiana, **van Baren Catalina**, Bandoni Arnaldo

Cátedra de Farmacognosia-IQUIMEFA (UBA-CONICET), Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad de Buenos Aires. Junín 956, 2 piso (1113) Buenos Aires, Argentina. cbaren@ffybu.uba.ar

INTRODUCCIÓN

En la Argentina existe una gran riqueza de especies nativas aromáticas y medicinales, siendo endémicas alrededor de 300 de ellas¹. El acopio de estos productos suele hacerse por extractivismo de materiales silvestres o de cultivos desarrollados a partir de materiales genéticos no bien definidos o elegidos. Ambas alternativas aportan una variedad de calidades, lo que significa una carencia importante de homogeneidad en la calidad que se ofrece a la industria.

Un caso típico es el cedrón, *Aloysia citrodora* Palau. Si bien en el noroeste argentino se acopia material silvestre, en el resto del país, así como en muchos otros países latinoamericanos, la provisión está cubierta por cosecha de material cultivado, en casi todos los casos sin una selección específica del material genético de origen. Como consecuencia de esta situación es imperioso disponer de normas de calidad que permitan garantizar una calidad farmacéutica acorde con los requerimientos del mercado. Con este criterio la EuPh 7.8 ya ha incluido al cedrón en sus monografías; pero es necesario disponer de una norma nacional, teniendo en cuenta que en nuestro país nuestro grupo de trabajo ya había identificado una gran biodiversidad en la especie. El objetivo de este trabajo fue aportar las normas mínimas de calidad para el uso del cedrón tanto en nuestro país como en la región.

METODOLOGÍA

Se colectaron cerca de 250 muestras de cedrón obtenidas de cultivos y de poblaciones silvestres en la zona de desarrollo natural en la Argentina. Se analizó la fracción volátil por GC-FID-MS y se valoró el contenido de acteósido por HPLC, según metodología EuPh 7.8².

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se confirmó la presencia de 4 quimiotipos en función de los perfiles de la fracción volátil⁴. Se definió la mejor calidad aromática proponiendo los marcadores de calidad en el aceite esencial y sus intervalos de validez, permitiendo incluso discriminar poblaciones con una composición química no apta para uso medicinal (alto contenido de los isómeros de tuyona)⁴. Se evaluó finalmente la variación existente en el contenido de acteósido en las distintas poblaciones y muestras analizadas, encontrándose valores entre 1,4 y 2,7% (la EuPh exige un mínimo de 2.5%).

CONCLUSIONES

Estos resultados fueron adoptados en la redacción de una monografía para ser incluida en la próxima edición de la Farmacopea Argentina.

FINANCIADORES

Proyectos UBACyT (20020110200118 y 20020100100348); PICT2008-1969.

BIBLIOGRAFÍA

¹Goleniowski M.E., Bongiovanni G.A., Palacio L., Núñez C.O., Cantero J.J. (2006). "Medicinal plants from the Sierra de Comechingones, Argentina". *J. Ethnopharmacol.* 107: 324-341.

²*European Pharmacopoeia* 7.8 (2013). Monograph: Lemon verbena leaf. Strasbourg: Council of Europe.

³Gil A., van Baren C., Di Leo Lira, P., Bandoni A. (2007). "Identification of the Genotype from Contents and Composition of the Essential Oil of Lemon Verbena (*Aloysia citriodora* Palau)". *J. Agric. Food Chem.* 55:8664-8669.

⁴Di Leo Lira P., van Baren C., Retta D., Gil A., Gattuso M., Gattuso S., Bandoni A. (2008). "Characterization of lemon verbena (*Aloysia citriodora* Palau) from Argentina by the Essential oil" *J. Essent. Oil Res.* 20: 350-353.



RELACIÓN ENTRE LA ACTIVIDAD ANTIBACTERIANA Y LA COMPOSICIÓN QUÍMICA DE ACEITES ESENCIALES DE *Rosmarinus officinalis*

Adriana M. Ojeda-Sana¹, Graciela Farías², Otto Brutti³, Arnaldo Bandoni⁴, **Catalina van Baren⁴**, Silvia Moreno¹

1. Fundación Instituto Leloir, Instituto de Investigaciones Bioquímicas Buenos Aires (IIBBA-CONICET), Patricias Argentinas 435 (C1405), Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
2. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Entre Ríos
3. Dirección General de Recursos Naturales, Gobierno de la Prov. de Entre Ríos
4. Cátedra de Farmacognosia-IQUIMEFA (UBA-CONICET), Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad de Buenos Aires. Junín 956, 2 piso (1113) Buenos Aires, Argentina; cbaren@ffyba.uba.ar

INTRODUCCIÓN

Las actividades biológicas de los aceites esenciales (AEs) se atribuyen en general a sus compuestos mayoritarios (Burt, 2004). Dada la necesidad de nuevas drogas para el tratamiento de las enfermedades infecciosas, investigamos los compuestos bioactivos de extractos y aceites esenciales de romero *Rosmarinus officinalis*. Recientemente reportamos la actividad antioxidante y antibacteriana de dos aceites de *R. officinalis* ricos en α -pineno o en mirceno e investigamos la relación de la composición química y su actividad antibacteriana (Ojeda-Sana et al., 2013). Los resultados obtenidos sugieren que el α -pineno cuando está presente en un aceite esencial de *R. officinalis* en cantidades iguales o mayores a la correspondiente a su concentración inhibitoria mínima (CIM), le confiere al mismo eficacia antibacteriana contra bacterias Gram positivas y Gram negativas.

El objetivo fue investigar si dicha inferencia es aplicable a otros Aes. Cuantificamos los principales compuestos bioactivos y determinamos los valores de CIM contra dos cepas bacterianas patógenas para humanos de los AEs de cuatro accesiones de romero presentes en un Banco de Germoplasma en la provincia de Entre Ríos, Argentina, que presentaban diferencias morfoanatómicas y se denominaron: Prendedor, Abalsamino, Florecido y Sin flor, en comparación con un aceite con alto contenido de pineno, como el AE de trementina.

METODOLOGÍA

Se determinó la composición química de los AE por GC-FID-MS. La actividad antibacteriana por ensayo de microdilución en medio líquido según Moreno et al., 2006 y Romano et al., 2009.

RESULTADOS

Los cinco compuestos mayoritarios de los AEs fueron: α -pineno, mirceno, β -pineno, 1,8-cineol, alcanfor y borneol representando entre 59,7%-78,5% del total. Los AEs de romero Abalsamino y Prendedor contienen α -pineno (16% y 24.9%, respectivamente). Por otro lado, los AEs de romero Florecido y Sin flor contienen mirceno (40.6% y 42.8) y bajos contenidos de α -pineno (8.3% y 9.1%, respectivamente). Los AEs de romero Prendedor y Abalsamino fueron los más eficaces para inhibir 100% el crecimiento de *Escherichia coli* (14 μ L/mL y 24 μ L/mL, respectivamente). Por el contrario, los AEs de romero Sin flor y Florecido mostraron baja eficacia antibacteriana (12 μ L/mL y 24 μ L/mL inhibieron un 20% y 4% el crecimiento bacteriano, respectivamente). El AE de trementina con alto contenido de α -pineno (45%) inhibió el 100% del crecimiento de *E. coli* luego del agregado de 3 μ L/mL del aceite. Respecto a la capacidad inhibitoria de los aceites sobre *Enterococcus faecalis*, se encontró que 16 μ L/mL del AE de Abalsamino con un contenido de 16% de α -pineno inhibió el 100% el crecimiento de *E. faecalis*. Un resultado similar se obtuvo con 3 μ L/mL del aceite de pino.

CONCLUSIÓN

Se encontró una correlación significativa entre la actividad antibacteriana de los AEs con un contenido de α -pineno mayores al 16% contra las bacterias *E. coli* y *E. faecalis*. Esto muestra la importancia de la determinación de los bioactivos en los distintos quimiotipos de una especie aromática para asegurar la eficacia esperada.

FINANCIAMIENTO

PICT 2008-1969; Universidad de Buenos Aires (20020090200401), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (PIP-CONICET N°00894), Argentina.

BIBLIOGRAFÍA

Burt, *J Food Microbiol* 94, 223-253 (2004); Moreno et al., *Free Radical Research* 40, 223-231 (2006); Ojeda-Sana et al., *Food Control* 31 189-195 (2013); Romano et al., *Food Chemistry* 115, 456-461 (2009).



DETERMINACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIBACTERIANA DEL ACEITE ESENCIAL DE LA *Buddleja americana*

Betancourt Nellibeth¹, Riveros Yeniskel¹, Rojas-Fermín Luis¹, Usubillaga Alfredo¹, Ustáriz Francisco²

1. Instituto de Investigaciones, Facultad de Farmacia y Bioanálisis, Universidad de Los Andes

2. Departamento de Bioanálisis Clínico, Facultad de Farmacia y Bioanálisis, Universidad de Los Andes

INTRODUCCION

El género *Buddleja* L (Buddlejaceae) se encuentra en regiones tropicales, subtropicales y templadas. En Sudamérica se distribuye en Brasil, Venezuela, Uruguay, Paraguay y Noreste de la Argentina. Crecen en campos altos, bosques, bordes de camino y terrenos modificados. Algunas especies del género *Buddleja* han sido estudiadas desde el punto de vista farmacológico. A la *B. globosa*, por ejemplo, se le determinó actividad antiinflamatoria, analgésica y antioxidante, a la *B. cordata* y *B. globosa* se les detectó actividad antimicrobiana. En el presente trabajo se evalúa la actividad antibacteriana del aceite esencial obtenido de hojas frescas de *Buddleja americana* contra 4 cepas de bacterias ATCC Gram positivas y Gram negativas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Hojas Frescas de *Buddleja americana* (1.500 g) fueron recolectadas en la Vía a Jaji, estas fueron sometidas a hidrodestilación, empleando la trampa de Clevenger. El aceite esencial obtenido fue analizado por GC-MS, empleando un equipo Hewlett Packard 5973 GCMS 70 e V, utilizando una columna capilar HP-5MS (30m x 0,25 mm, 0,25 μ m). Se empleó una temperatura inicial de 60 °C (1 min) y luego se calentó a razón de 4 °C/min hasta 260 °C (20 min). La identificación de los componentes se realizó mediante comparación computarizada de los espectros de masas obtenidos con los espectros de la librería Wiley y el cálculo de los índices de Kováts. Para la evaluación de la actividad antibacteriana del aceite se usó el método de difusión en agar con discos de papel. Las bacterias utilizadas fueron *S.aureus* (ATCC 25923), *Escherichia coli* (ATCC 25922), *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 27853) y *Klebsiella pneumoniae* (ATCC 23357). Como control positivo se utilizaron antibióticos comerciales para chequear la sensibilidad de las bacterias frente a los antibióticos de uso común y como control negativo se usó un disco impregnado con DMSO para descartar posible actividad del solvente contra las bacterias ensayadas.

RESULTADOS / DISCUSIÓN

En total se lograron identificar 17 compuestos que representan más del 92,8 % de la mezcla del aceite esencial, los componentes mayoritarios resultaron ser: α -humuleno (29,28 %); ar-curcumeno (27,91 %), g-curcumeno (9,21%), *trans*- β -cariofileno (8,18%). El rendimiento del aceite esencial resultó ser muy bajo y está formado básicamente por hidrocarburos sesquiterpénicos. Al componente mayoritario (α -humuleno) se le ha detectado actividad antifúngica y citotóxica y en algunas mezclas, en las se encuentra como componente minoritario, se ha reportado actividad antimicrobiana.

CONCLUSIÓN

Se pudo evidenciar que las cepas bacterianas estudiadas expresaron resistencia al aceite esencial de *Buddleja americana* a las concentraciones estudiadas. Sin embargo se sugiere realizar la actividad por el método de microdilución en placas de elisa en donde no interfiere la difusión de los componentes del aceite.

BIBLIOGRAFÍA

1. Backhouse N, Rosales L, Apablaza C, Goity L, Erazo S, Negrete R, et al. Analgesic, anti-inflammatory and antioxidant properties of *Buddleja globosa*, Buddlejaceae. Journal of Ethnopharmacology 2008; 116(2):263.
2. Guillermo Avila J, de Liverant JG, Martínez A, Martínez G, Muñoz JL, Arciniegas A, et al. Mode of action of *Buddleja cordata* verbascoside against *Staphylococcus aureus*. Journal of Ethnopharmacology 1999; 66(1):75.



OBTENCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DEL ACEITE DE SEMILLAS DE *Passiflora edulis* SIMS. POR DOS METODOS DE EXTRACCIÓN

Laura Camila Bautista Serrano, Javier Rincón Velandia, Maritza Adelina Rojas Cardozo

Universidad Nacional de Colombia – Sede Bogotá, Departamento de Farmacia
GIFFUN – Grupo de Investigación en Fitoquímica y Farmacognosia de la Universidad Nacional

INTRODUCCIÓN

La utilización de subproductos o materiales de desecho de empresas productoras de alimentos o derivados de frutas, al igual que los procedentes de las frutas consumidas en la dieta normal de la región, son aprovechables para la obtención de aceites de estos materiales vegetales. Los aceites son productos con una amplia gama de utilidades en el sector farmacéutico, cosmético y alimenticio.

La obtención de aceites fijos se realiza por diferentes métodos, por lo que este trabajo tiene como fin principal comparar el aceite de las semillas de *Passiflora edulis* Sims. (Gulupa) obtenido por medio de percolación y expresión, y caracterizarlos para determinar diferencias y similitudes.

Las especies del género *Passiflora*, al cual pertenece la Gulupa, son originarias de la región amazónica; crecen en forma silvestre en un área que abarca desde Colombia hasta el norte de Argentina, Uruguay y Paraguay. Otros nombres comunes de la Gulupa son: Curuba redonda, maracuyá morado, parchita¹.

METODOLOGÍA

Las semillas de *Passiflora edulis* Sims se secaron en una estufa de aire circulante, el material seco (424,5 g) se sometió a extracción por percolación exhaustiva con hexano, el extracto obtenido fue concentrado para retirar el solvente.

Otra porción del material seco (330 g), fue sometido a extracción por expresión empleando una prensa de 15t acoplada a un cilindro con émbolo asistida con temperatura, con lo cual se extrajo el aceite directamente.

Las dos muestras fueron caracterizadas tanto física como químicamente, siguiendo los parámetros y procedimientos de la Farmacopea Americana (USP NF 34)². Se realizaron los siguientes ensayos: Densidad, pH, Índice de Refracción, Índice de Acidez, Índice de Esterificación, Índice de Peróxido e Índice de Saponificación.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los aceites obtenidos presentan un color naranja intenso, el obtenido por expresión es traslúcido y mantiene el olor propio del fruto, a diferencia de la muestra por percolación que mantuvo olor remanente al solvente. Las pruebas de caracterización mostraron que el aceite obtenido por percolación presenta mayor índice de peróxidos (19,48 vs 2,31), índice de esterificación (4,13 vs. 3,08) e índice de saponificación (5,41 vs. 4,99). El aceite por expresión, mayor índice de acidez (1,91 vs 1,28). Ambos presentan un índice de refracción cercano a 1.47 y un pH de 4.

CONCLUSIONES

La obtención de aceites por el método de expresión, presenta grandes ventajas entre las que se resaltan la no utilización de solventes, menor tiempo para la extracción y la obtención de un producto purificado, que conserva en mayor proporción las características propias del material vegetal de partida.

Emplear semillas de *Passiflora edulis* Sims como materia prima para la obtención de aceites, teniendo en cuenta que estas son consideradas como desecho, permite a futuro plantear la obtención de aceites fijos como un proyecto sustentable.

FINANCIAMIENTO

Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá

BIBLIOGRAFÍA

¹Galindo Pacheco, Julio Ricardo; Gomez Sanchez, Stella/ Gulupa (*Passiflora edulis* Sims.) producción y manejo poscosecha. Colombia. Corredor Tecnológico Agroindustrial, Cámara de Comercio de Bogotá. 2010

²The United States Pharmacopoeia Convention. The United States Pharmacopoeia – National Formulary 34. 2011 <401>



PERFIL DE ISOFLAVONOIDES Y PTEROCARPANOS EN UNA VARIEDAD DE SOYA COLOMBIANA (SOYA PANORAMA 29)

Parra-González Vanessa¹, Murillo-Cardona Jennifer², Durango Diego², Marín-Loaiza Juan Camilo¹

1. GRUPO GIFFUN. Departamento de Farmacia, Universidad Nacional de Colombia-Sede Bogotá; jcmarinlo@unal.edu.co

2. Universidad Nacional de Colombia, Escuela de Química, Medellín, Colombia

INTRODUCCIÓN

La soya (*Glycine max*) es considerada una fuente alimenticia muy completa, puesto que provee aminoácidos esenciales, carbohidratos, fibra, vitaminas, grasas vegetales y proteína. En muchos países la producción interna no alcanza a cubrir la demanda local, por lo cual se debe recurrir a la importación de grandes cantidades de esta leguminosa. Los bajos rendimientos de los cultivares se deben en parte al ataque de microorganismos fitopatógenos, lo cual implica usar plaguicidas sintéticos deletéreos para el medio ambiente y la salud humana. A partir de esto se ha sugerido la búsqueda de nuevas variedades resistentes, con una alta capacidad de producción de fitoalexinas, que sean capaces de controlar la colonización microbiana de los cultivos. En el presente trabajo se estableció el perfil cromatográfico por CLAE-DAD y la cuantificación de isoflavonas y pterocarpanos presentes en la variedad Soya Panorama 29.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para el estudio se emplearon plántulas de soya de la variedad Panorama 29 con 12 días de germinación, a las cuales se les retiró previamente el tegumento. Las plántulas fueron maceradas en presencia de etanol (40 mL). El material resultante se filtró, se concentró a presión reducida y se extrajo con acetato de etilo (3x5 mL). Los extractos secos resultantes se disolvieron en metanol (5.0 mL) y fueron microfiltrados. La detección y posterior cuantificación de cada una de las muestras obtenidas se realizó por cromatografía líquida de alta eficiencia con arreglo de diodos (CLAE-DAD). La cuantificación se llevó a cabo usando curvas de calibración y los resultados fueron reportados como mg de metabolito/gramo de material fresco.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se detectaron los isoflavonoides precursores de las fitoalexinas de soya, daidzeína y genisteína, con sus correspondientes conjugados (daidzina, malonil-daidzina, genistina y malonil-genistina). También se detectó el isoflavonoide formononetina, el cumestano cumestrol y los pterocarpanos tipo gliceolina (como mezcla de isómeros). Los resultados muestran la presencia del isoflavonoide daidzeína (9.71 mg/g) y sus derivados daidzina (19.78 mg/g) y malonil daidzina (12.61 mg/g). El compuesto mayoritario detectado fue el isoflavonoide genistina (50.05 mg/g), seguido de su derivado, malonil genistina (42.13 mg/g). La formononetina y el cumestrol mostraron la misma concentración (1.78 mg/g). Los metabolitos minoritarios fueron las fitoalexinas de soya, conocidas como gliceolinas (1.02 mg/g).

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos evidencian un perfil completo de metabolitos claves para la defensa vegetal de esta especie. La caracterización posterior de este tipo de constituyentes en otras variedades colombianas permitirá obtener información útil para seleccionar aquella que presente una mejor capacidad de producción y un alto potencial defensivo contra patógenos.

AGRADECIMIENTOS

A la doctora Diana Romero por el suministro de las semillas. Al laboratorio QOPN de la Universidad de Antioquia por su apoyo en la realización de los ensayos cromatográficos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Durango D., Quiñones W., Torres F., Rosero Y., Gil J., Echeverri F. *Phytoalexin Accumulation in Colombian Bean Varieties and Aminosugars as Elicitors*. *Molecules*. 2002, 7(11), 817-832.
2. Simões K., Dietrich S., Hahn M., Braga M. *Purification and characterization of a phytoalexin elicitor from spores of the saprobe Mucor ramosissimus*. *Revista Brasil Bot.* 2005, 28(4), 735-744.



ACCIÓN ANTIOXIDANTE DE HIDROLATOS DE PLANTAS COLOMBIANAS

Pino Benitez, N.¹, Rivas, K. E.¹, Prado, G. N.²

1. Universidad Tecnológica del Chocó, Quibdó, Colombia; nayivepino@gmail.com

2. Hospital del Tunal, Bogotá, Colombia

INTRODUCCIÓN

El grupo de productos naturales de la universidad tecnológica del Chocó en la última década viene trabajando con bioactividad de plantas colombianas entre ellas, los antioxidantes de origen natural. El creciente interés en estas moléculas para ser usadas como ingredientes activos en productos cosméticos, alimenticios y farmacéuticos de acuerdo con Ramírez y Echeverri (2007), ha generado un espacio importante para los productos naturales, así mismo las evidencias experimentales señalan la capacidad de algunos metabolitos secundarios como neutralizadores naturales de radicales libres según muchos estudiosos sobre el tema. El objeto de este trabajo fue determinar el potencial antioxidante y contenido fenólico total de algunos residuos (hidrolatos) obtenidos después de la hidrodestilación convencional de los aceites esenciales de algunas plantas aromáticas colombianas de la selva pluvial central, cultivadas en un vivero de la Universidad Tecnológica del Chocó, para categorizar y valorar su uso como material antioxidante frente a las vitaminas antioxidantes E y C.

METODOLOGIA

Se uso como material vegetal *Ocimum campechianum*, variedad blanca y morada, *Eringyum foetidum*, *Cymbophogom citratus* y *Eucaliptus globulus*. La evaluación del potencial antioxidante de los hidrolatos se llevó a cabo por el método de decoloración del radical libre DPPH* (2,2-difenil-1-picrilhidracilo), siguiendo las variaciones de la reacción espectrofotométricamente, de acuerdo con la técnica propuesta por Bounatirou et al., (2007). El contenido fenólico total se cuantificó utilizando el reactivo de Folin-Ciocalteu al 10 %. El contenido en compuestos fenólicos de los hidrolatos se expresó como miligramos equivalentes de ácido gálico por gramo de material vegetal seco (mg EAG/gmvs) (Erdemoglu et al., 2009).

RESULTADOS

Los cinco hidrolatos evaluados presentaron buena actividad antioxidante, con valores de CI_{50} entre 13.05 y 48.72 $\mu\text{g/mL}$, siendo el mejor comportamiento para *Eucaliptus globulus* seguido de las dos variedades de *Ocimum campechianum*. Así mismo la responsabilidad de los compuestos fenólicos en la actividad antioxidante de los hidrolatos se estimó en 91,6%, según el análisis de correlación sobre la participación de los compuestos fenólicos en la capacidad estabilizadora de moléculas de DPPH. No obstante estos valores no fueron superados por las vitaminas antioxidantes E y C con valores de CI_{50} 4.5 y 5.43 $\mu\text{g/mL}$ respectivamente.

CONCLUSIÓN

Se concluye que el subproducto hidrato obtenido del proceso de hidrodestilación de estas especies aromáticas colombianas, puede ser considerado como material con actividad antioxidante.

BIBLIOGRAFÍA

1. Bounatirou, et al. 2007. Chemical composition, antioxidant and antibacterial activities of the essential oils isolated from Tunisian *Thymus capitatus* Hoff. et Link. *Food Chemistry* 105:146–155.
2. Erdemoglu, N., et al. 2009. Estimation of anti-inflammatory, antinociceptive and antioxidant activities on *Arctium minus* (Hill) Bernh. ssp. *Minus*. *J. Ethnopharmacol* 121: 318-23
3. Ramírez, R y F. Echeverry. 2007. ¿Son seguros y eficientes los antioxidantes? *Scientia et Technica* 33:41-44



COMPOSICIÓN QUÍMICA Y BIOACTIVIDAD DEL ACEITE ESENCIAL VS EXTRACTO ETANÓLICO DE *Piper divaricatum*: PIPERACEAE DEL NOR-OCCIDENTE COLOMBIANO.

Pino Benitez, N.¹, Olivero, J.², Stashenko, E. E.³

1. Grupo de Productos Naturales, Universidad Tecnológica del Chocó, Quibdó, Colombia; nayivepino@gmail.com

2. Laboratorio de Química computacional, Campus Zaragocilla, Universidad de Cartagena, Cartagena, Colombia

3. Centro nacional de investigaciones de plantas aromáticas y medicinales -CENIVAM, Bucaramanga, Colombia

INTRODUCCIÓN

En la flora chocoana (nor-occidente colombiano) son muy abundantes las *Piperaceae*. Esta familia ha sido investigada como fuente de nuevos productos naturales con potencial de actividad antitumoral, antimicrobial, antifúngica e insecticida, este estudio busca caracterizar y valorar el uso de *Piper divaricatum* como material repelente de insectos.

METODOLOGÍA

El extracto etanólico se obtuvo por maceración en frío y concentrado en rotavapor a presión reducida. La extracción del aceite esencial se llevó a cabo por hidrodestilación asistida por la radiación de microondas, (MWHF) como lo describe Stashenko *et al.* El análisis del aceite esencial se realizó por cromatografía de gases acoplado a espectrometría de masas. Para los bioensayos fue utilizada la especie *T. castaneum*, perteneciente al laboratorio de química ambiental y computacional de la universidad de Cartagena. La actividad repelente fue determinada usando el método de área de preferencia, cuantificando el porcentaje de repelencia obtenido a diferentes concentraciones de exposición de acuerdo con Chaubey, 2007.

RESULTADOS

El aceite esencial de *P. divaricatum* evaluado presentó actividad repelente superior frente al extracto etanólico como al control, en la concentración de 0.2 $\mu\text{L}/\text{cm}^2$ a las dos y cuatro horas de tiempos de exposición. Mientras que el extracto presentó actividad igual a la del control comercial. En el aceite esencial de *P. divaricatum* fueron caracterizados treinta y tres compuestos representando el 97,0% del total del aceite; los fenilpropanoides constituyen el 70,5%, con eugenol (29,3%) y metil eugenol (20,5%) como mayores constituyentes, los hidrocarburos sesquiterpénicos representan el 22,3% del aceite esencial siendo α -Elemeno (10,5%) y *trans*- β -Cariofileno (4,7%), los mayores representantes de esta clase de compuestos, un pequeño porcentaje del aceite esencial está constituido por sesquiterpenos oxigenados (2,9%), hidrocarburos monoterpénicos (1,0%) y monoterpenos oxigenados (0,3%). En el extracto etanólico se evidencian flavonoides, esteroides, y alcaloides.

BIBLIOGRAFÍA

1. Chaubey, M.K., 2007. Insecticidal activity of *Trachyspermum ammi* (Umbelliferae), *Anethum graveolens* Umbelliferae) and *Nigella sativa* (Ranunculaceae) essential oils against stored-product beetle *Tribolium castaneum* Herbst (Coleoptera: Tenebrionidae). *African Journal of Agricultural Res.* 2 (11), 596-600.
2. Stashenko E. et al. Comparison of different extraction methods for the analysis of volatile secondary metabolites of *Lippia alba* (Mill.) N.E. Brown, grown in Colombia, and evaluation of its *in vitro* antioxidant activity *J. Chromatogr. A* 1025: 93-103 (2004)



ANÁLISIS PRELIMINAR DE LA COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL EXTRACTO ETANÓLICO DE *Machaerium floribundum* BENTH (FABACEAE) Y SU RELACIÓN CON LA ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE.

Díaz Lorena E.¹, Rojas V. Janne², Pérez Alida², Medina Ana³, Martí-Mestres Gilberte⁴

1. Departamento de Farmacognosia y Medicamentos Orgánicos, Facultad de Farmacia y Bioanálisis, Universidad de los Andes, Mérida, Venezuela; lorediva@yahoo.com
2. Laboratorio "C" de Productos Naturales del Instituto de Investigaciones de la Facultad de Farmacia y Bioanálisis, Mérida, Venezuela
3. Departamento de Ciencias de los Alimentos, Facultad de Farmacia y Bioanálisis, Universidad de los Andes, Mérida, Venezuela
4. IBMM, UMR5247, Faculté de Pharmacie, Université Montpellier 1, Montpellier, Francia

El estrés oxidativo se produce cuando la exposición a los radicales libres es grande y la capacidad de neutralización de las enzimas biológicas antioxidantes no es suficiente (1). Las plantas pueden constituir una fuente alternativa importante de flavonoides y taninos con propiedades antioxidantes, los cuales actúan como secuestradores de radicales libres (2,3). En la presente investigación se realizó el fraccionamiento del extracto etanólico de las hojas de *Machaerium floribundum*, el cual presentó una alta actividad antioxidante, valorada en estudios anteriores (4), a los fines de realizar el análisis preliminar de la composición química del extracto, relacionada con la actividad antioxidante. Hojas secas y pulverizadas de *Machaerium f* (610g), se trataron previamente con hexano a los fines de extraer el contenido graso y los compuestos más apolares del material vegetal. El material vegetal obtenido fue incubado por 6 días con etanol temperatura ambiente, se filtró y se secó a presión reducida en rotavapor. El fraccionamiento del extracto etanólico se realizó en embudo de decantación con los siguientes solventes: Hexano, cloroformo, acetato de etilo y butanol, quedando como remanente una fracción acuosa, las cuales fueron llevadas a sequedad a presión reducida en rotavapor y la fracción acuosa fue liofilizada. La reacción de Despolimerización de proantocianidinas, evidenció un color rojo característico de antocianidinas. Asimismo la reacción de Cloruro férrico mostró coloraciones pardas, así como la hidrólisis ácida y básica evaluadas por HPLC, manifestaron la presencia de taninos condensados no hidrolizables. Los estudios por HPLC mostraron en la fracción acuosa y butanólica un compuesto con tiempo de retención de 14,2 min, responsable de la actividad antioxidante, el cual se observa como una sola y única banda en la fracción butanólica. La actividad secuestrante de radicales libres fue medida por el 2,2-difenil-1-picril-hidrazil (DPPH) y se utilizó como referencia ácido ascórbico. Este compuesto a concentración de 1 mg/ml mostró una actividad secuestrante de radicales libres por DPPH de 80% ± 4,7 con una CI_{50} de 0,5 mg/ml. El estudio evidenció la presencia de una procianidina (tanino condensado) en el extracto etanólico de las hojas de la misma planta con una alta actividad antioxidante medida por DPPH.

BIBLIOGRAFÍA

- (1) Davies KJA. (1995). Oxidative stress: the paradox of aerobic life. *Biochem Soc Symp.* 61: 1-34
- (2) Draeos Z. (2006). *Cosmeceuticos*. Elsevier. España. 228pp
- (3) González Y, Peña M, Sanchez R, Santana J. (2001). Taninos de diferentes especies vegetales en la prevención del fotoenvejecimiento. *Revista Cubana de Investigaciones Biomedicas*, 20 (1): 16-20.
- (4) Díaz L, De Montijo S, Medina AL, Meléndez P, Vian L, Martí-Mestres G. (2011). Actividad del extracto etanólico de las hojas de *Machaerium floribundum* contra bacterias que inducen el acné y su efecto citoprotector y antioxidante sobre Fibroblastos. *Revista Peruana de Biología*. 18(2):153-158

FINANCIAMIENTO

Financiado por el CDCHTA: Proyecto FA-440-08-03-B



ESTUDIO FITOQUÍMICO Y SEMISÍNTESIS DE ALGUNOS METABOLITOS SECUNDARIOS DE LA PLANTA MEDICINAL *Hesdyosmum scabrum* (RUIZ & PAV.) SOLMS

Vladimir Morocho^{1,2}, Gianluca Gilardoni^{2,3}, Omar Malagón^{2,3}, Davide Gozzini², Andrea Gandini², Francesco Chiesa², Alessio Porta², Giuseppe Zanoni², **Paola Vita Finzi^{2,3}**, Giovanni Vidari^{2,3}

1. Departamento de Química-Universidad Técnica Particular de Loja, Ecuador

2. Dipartimento di Chimica, Università di Pavia, Via Taramelli 10, 27100 Pavia, Italy

3. C.I.St.R.E., Università di Pavia, Via Taramelli 10, 27100 Pavia, Italy

INTRODUCCIÓN

Hesdyosmum scabrum es una planta nativa del Ecuador conocida comúnmente como Guayusa del cerro, Granizo y Tarqui, en la medicina tradicional las hojas son empleadas en infusión para el tratamiento del dolor de estómago y los frutos son usados para preparar bebidas aromáticas (1). Es descrita en la literatura botánica con el sinónimo *Tafalla scabra* Ruiz & Pav.(2). Esta planta es característica por su dioecia, se puede decir que para este estudio se recolectó hojas con flores masculinas y hojas con flores femeninas, para confrontar el contenido de metabolitos secundarios. De la investigación bibliográfica resulta dos estudio en la composición química del aceite esencial sin distinguir la diferencia entre la dioecia de la especie (3,4). El material vegetal fue recolectada en Noviembre 2010, en el sector la Torre del cantón Saraguro en la provincia de Loja a una altura de 3038 m.s.n.m., un voucher esta depositado en el Herbario de la Universidad Técnica Particular de Loja. Siete compuestos aislados de esta especie fue reportada por los autores en la edición 2012 de este congreso(5).

METODOLOGÍA

Del extracto de acetato de etilo de la planta con flores femeninas, obtenido según la modalidad ya descrita en la edición 2012 de este congreso, (5), han sido aislados dos sesquiterpenos por cromatografía en fase directa sobre Sílica gel, eluendo con Hexano: Acetato de etilo, según un gradiente de polaridad creciente. estos compuestos han sido caracterizados mediante espectroscopia NMR y espectrometría de masa. Además de la parte no volátil de la planta se ha obtenido dos aceites esenciales, a partir de 1000 g, uno de hojas con flores masculinas y otro con hojas de flores femeninas, por hidrodestilación. La composición de los aceites esenciales ha sido determinada y comparada mediante CG-MS y CG-FID. La conclusión del estudio de *H. scabrum*. se ha realizado la semisíntesis de dos de sies nuevos esterres aislados el año pasado y descrito en la edición del 2012 de este congreso, Con el objetivo de confirmar la estructura y obtener cantidad suficiente para efectuar ensayos biológicos.

RESULTADOS Y DISCUSIONES

Los extractos totales en diferente solvente han sido comparados por TLC, resultando los de flores femeninas y flores masculina cualitativamente similares., por esta razón, se ha decidido iniciar el estudio de las flores femeninas por la abundancia en la cantidad de los extractos. Del extracto en acetato de etilo se han aislado dos sesquiterpenos identificados como Oplodiol (fig.1) y Germacra-5,10(14)-dien-1b,4b-diol (fig.2)., comparando entre los datos espectroscópicos registrados con los datos respetados en literatura (6,7). Aunque la composición de los aceites esenciales ha sido confrontada resultando cualitativamente similares pero cuantitativamente diversa. El aceite esencial de flores masculinas presenta como mayoritarios a Germacrene D-4-ol (16,59%), d-Verbenol (14,66%), y <1,8>-cineole (13,42 %), en cambio en el aceite esencial de las flores femeninas el <1,8>- cineole (29,87%), Linalool (11,13) y Alpha pinene (10,94 %) se reporta como mayoritarios.

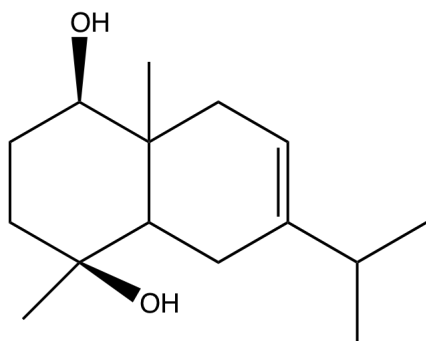


Fig. 1: Oplodiol

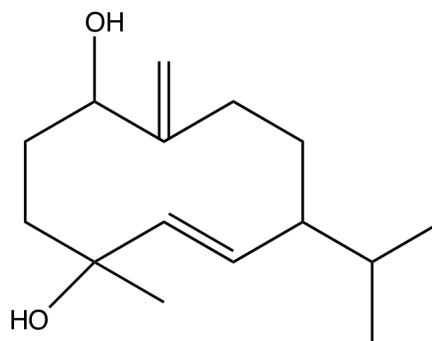


Fig. 2: Germacra-5,10(14)-dien-1b,4b-diol

CONCLUSIONES

Se han aislado 9 compuestos no volátiles de los cuales hemos descrito 6 nuevos. Actualmente se está realizando la primera síntesis de dos compuestos nuevos. Además se ha caracterizado separadamente el aceite esencial de flores masculinas y flores femeninas, comparando la composición e identificando más de 75 sustancias volátiles.

FINANCIAMIENTO

Gobierno del Ecuador a través de la Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia y Tecnología (SENESCYT).

BIBLIOGRAFÍA

1. de la Torre, L.; Navarrete, H.; Muriel, P.; Macía, M. J.; Balsle, H. *Enciclopedia de las Plantas Útiles del Ecuador*. Herbario QCA & Herbario AAU. Quito & Aarhus. 2008.
2. Jorgensen, P.; Leon, S. *Catalogue of vascular plants of Ecuador*. Missouri Botanical Garden Press. St. Louis. U.S.A. 1999.
3. De Feo, V.; Soria, R. U. *J. of Essential Oil-Bearing Plants* 2007, 10, 41-45.
4. Lorenzo, D.; Loayza, I.; Dellacassa, E. *Flavour and Fragrance Journal* 2003, 18, 32-35.
5. Morocho, V.; Gilardoni, G.; Gozzini, D.; Malagòn, O.; Vita Finzi, P.; Vidari, G. *Novel monoterpene esters isolated from the Ecuadorian plant Hedyosmum scabrum (Ruiz & Pav.) Solms*. XXI Congreso Italo-Latinoamericano de Etnomedicina. Paestum, Italia. 2012.
6. Cheol Kowon, H.; Ro Lee, K.; *Arch Pharm Res* 2001, 24, 194-197.
7. San Feliciano, A.; Medarde, M.; Gordaliza, M.; Lucas, M.J.; *Journal of Natural Products* 1995, 58, 1059-1064.



ESTUDIO FITOQUÍMICO DE LAS PLANTAS ECUATORIANAS: *Piper subscutatum* C.DC. Y *Lepechinia mutica* BENTH.

Jorge Ramírez^{1,2}, Gianluca Gilardoni¹, Davide Gozzini¹, Massimo Boiocchi³, Omar Malagón², Paola Vita Finzi¹ y Giovanni Vidari¹

1. Università degli Studi di Pavia, Dipartimento di Chimica, via Taramelli 10, 27100 Pavia, ITALIA.
2. Universidad Técnica Particular de Loja, Departamento de Química, 1101608 Loja, ECUADOR.
3. Università degli Studi di Pavia, Centro Grandi Strumenti, via Bassi 21, 27100 Pavia, ITALIA.

INTRODUCCIÓN

Piper subscutatum fue recolectada en agosto de 2007 en Numbani, perteneciente a la provincia de Zamora Chinchipe al sur del Ecuador, no se reportan estudios fitoquímicos previos en esta especie. Mientras que *Lepechinia mutica*, comúnmente conocida como "casa casa" fue colectada en septiembre 2012 en Quilanga, provincia de Loja al sur del Ecuador, *L. mutica* es usada tradicionalmente para tratar afecciones musculares, dolor de cabeza y dientes (1) y también es conocida en la literatura botánica como: *Sphacele mutica* Benth. Se reportan trabajos en los que *L. mutica* ha sido estudiada solo la parte aromática sin considerar la parte no volátil.

Un voucher botánico de las dos especies ha sido depositado en el herbario de la Universidad Técnica Particular de Loja.

METODOLOGÍA

Los extractos totales fueron obtenidos a partir de 200 gr de hojas secas de *P. subscutatum* y *L. mutica* usando EtOAc como solvente seguido con MeOH, y MeOH/H₂O (7:3) por tres veces consecutivas. Los extractos totales en EtOAc, fueron sometidos a separación en fase inversa C-18 usando mezclas de solventes: MeOH-H₂O en gradiente decreciente de polaridad.

Se han aislado a partir de *P. subscutatum* cinco lignanos uno de los cuales es la (-) grandisina y un diterpeno conocido llamado carnosol a partir de *L. mutica*. Se los ha caracterizado utilizando, rayos-x; espectroscopia NMR, y espectrometría de masas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La grandisina y el carnosol han sido identificados con certeza a través del análisis cristalográfico y los otros cuatro compuestos se han hipotizado a través de análisis de ¹H-NMR y LC-MS, cuyas estructuras se las enlista (a. carnosol, b. grandisina), en el presente resumen (2,3,4). Estudios previos in-vitro, realizado al lignano grandisina muestra evidencias de propiedades antitumorales (5). El carnosol, evidencia propiedades antioxidantes y anticarcinogénico y ha sido aislado previamente a partir de *rosmarinus* (6).

CONCLUSIONES

Hasta ahora hemos aislado un lignano y un diterpeno conocidos y cuatro lignanos los mismos que se encuentran en fase de confirma. La grandisina aislada muestra una nueva conformación respecto a la estructura cristalina de aquella conocida.

AGRADECIMIENTOS

La investigación es financiada por el gobierno del Ecuador a través del SENESCYT, Universidad Técnica Particular de Loja y CISTRE.

BIBLIOGRAFÍA

Malagón O, Vila R, Iglesias J, Zaragoza T, Cañigueral S. 2003. Composition of the essential oils of four medicinal plants from Ecuador. *Flavour and fragrance Journal*. 18: 527-531

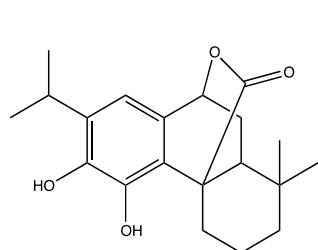
Saad J.M., Soepadamo E., Fang X.-P., McLaughlin J.L., Fanwick P.E. 1991. (-)-Grandisin from *Cryptocarya crassinervia*. *J.Nat. Prod.* (54):1681-1683

Gajhede M, Anthoni U, Nielsen PH, Pedersen EJ, Christophersen C. 1990. Carnosol. Crystal structure, absolute configuration, and spectroscopic properties of a diterpene. *Journal of Crystallographic and Spectroscopic Research*. 20(2):165-171

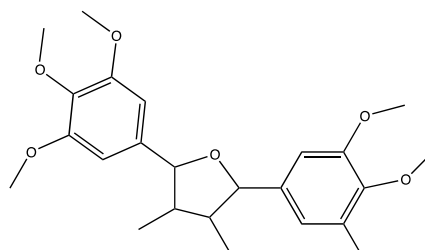
Martins R, Lago J, Albuquerque S, Kato M. 2003. Trypanocidal tetrahydrofuran lignans from inflorescences of *Piper solmsianum*. *Phytochemistry* (64): 667-670.

Valadares et al., 2009. Cytotoxicity and antiangiogenic activity of grandisin. *Journal of Pharmacy and Pharmacology*. 61:1709-1714

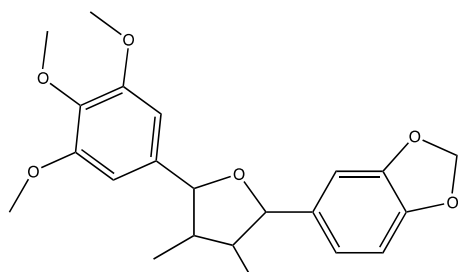
Lo AH, Liang YC, Lin-Shiau SY, Ho CT, Lin JK. 2002. Carnosol, an antioxidant in rosemary, suppresses inducible nitric oxide synthase through down-regulating nuclear factor-kappaB in mouse macrophages. *Carcinogenesis* 23(6): 983-9.



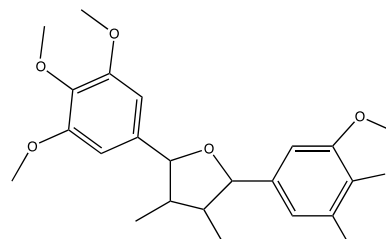
a.



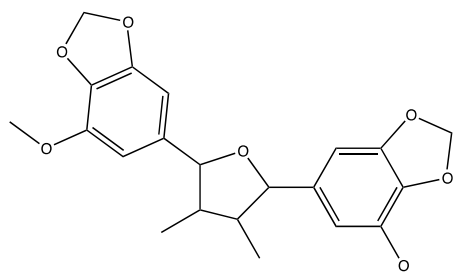
b.



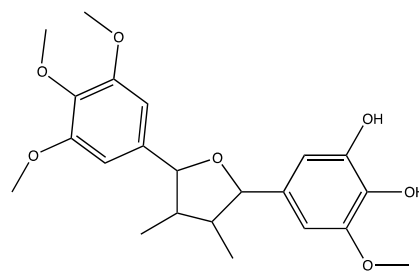
c.



d.



e.



f.



ANÁLISIS DE ALCALOIDES EN ESPECIES DE *Passiflora* POR TÉCNICAS CROMATOGRÁFICAS Y ELETROFORÉTICAS.

Geison M. Costa^{1,2}, Andressa C. Gazola², Silvana M. Zucolotto³, Leonardo Castellanos¹, Freddy A. Ramos¹, Flávio H. Reginatto², Eloir P. Schenkel²

1. Departamento de Química, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia; geison_costa@yahoo.com.br
2. Programa de Pós-Graduação em Farmácia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brazil
3. Departamento de Farmácia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, Brazil

INTRODUCCIÓN

Las especies de *Passiflora* están ampliamente distribuidas en toda Latinoamérica, con reportes etnofarmacológicos sobre su uso como sedante y tranquilizante. Diversos estudios han descrito actividades neurofarmacológicas de esas especies (REGINATTO et al., 2006; CASTRO et al., 2007; LI et al., 2011). Entre los metabolitos más descritos para las especies del género están los alcaloides del tipo harmano, y que incluso ya fueron descritos como posibles responsables por esas actividades (LUTMOSKI; MALEK; RYBACKA, 1975). El objetivo de este estudio fue evaluar, por medio de metodologías por Cromatografía Líquida de Alta Eficiencia (CLAE), Cromatografía Líquida de Ultra Eficiencia (CLUE) y Electroforesis Capilar (EC) la composición química de los extractos acuosos de las hojas de *Passiflora alata*, *P. quadrangularis*, *P. tripartita* var. *mollissima* y *P. bogotensis*, con énfasis en alcaloides.

METODOLOGÍA

Hojas secas y molidas de las especies mencionadas fueron extraídas, separadamente, por infusión acuosa (1:10, m/v), durante 10 minutos, de acuerdo con el uso en la medicina tradicional. Los extractos crudos fueron posteriormente filtrados y liofilizados. En los análisis por CLAE y CLUE se utilizaron columnas C_{18} (250x4,6mm; 5 μ m y 100 x 2,9 mm; 1,8 μ m, respectivamente), ambos con un mismo sistema de gradiente de fase móvil de acetonitrilo, metanol y buffer fosfato de sodio (50mM) y detección a 245nm. En los análisis por EC se utilizó un capilar de sílica fundida (60,5 cm, 52,0 cm efectivos; 50 μ m), y como electrolito de corrida se empleó acetato de amonio (100mM, 50% ACN, pH 4,0), con detección a 245 nm.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Mediante los análisis cualitativos por las diferentes metodologías no se observó la presencia de alcaloides del tipo harmano en ninguno de los extractos analizados. En el análisis cuantitativo por medio de una curva de calibración del alcaloide harmano, por CLUE y EC, mostró que los extractos analizados no poseen alcaloides del tipo harmano en niveles superiores a 0,0187 ppm.

CONCLUSIÓN

Los análisis realizados sugieren que en las especies evaluadas no se encuentran alcaloides de tipo harmano en niveles superiores a 0,0187 ppm, representando un aporte a la caracterización química de especies latinoamericanas de *Passiflora* usadas en la medicina popular.

FINANCIAMIENTO

CAPES y CNPq (Brazil); DIB-UNAL (Colombia).

BIBLIOGRAFÍA

1. Castro, P. C. F.; Hoshino, A.; Da Silva, J. C.; Mendes, F. R. Possible anxiolytic effect of two extracts of *Passiflora quadrangularis* L. in experimental models. *Phytotherapy Research*. v. 21, n. 5, p. 481-484, 2007.
2. Li, H.; Zhou, P.; Yang, Q.; Shen, Y.; Deng, J.; Li, L.; Zhao, D. Comparative studies on anxiolytic activities and flavonoid compositions of *Passiflora edulis* 'edulis' and *Passiflora edulis* form *flavicarpa*. *Journal of Ethnopharmacology*, v.133, p.1085-1090, 2011.
3. Lutomski, J.; Malek, B.; Rybacka, L. Pharmacochemical investigation of the raw materials from *Passiflora* genus. II. The pharmacochemical estimation of juices from the fruits of *Passiflora edulis* and *Passiflora edulis* form *flavicarpa*. *Planta Medica*, v. 27, p. 112-21, 1975.
4. Reginatto, F.; Paris, F.; Petry, R. D.; Quevedo, J.; Ortega, G. G.; Gosmann, G.; Schenkel, E. P. Evaluation of anxiolytic activity of spray dried powders of two south Brazilian *Passiflora* species. *Phytotherapy Research*, v. 20, p. 348-351, 2006.



AISLAMIENTO DE SEIS FLAVONOIDES C-GLICÓSIDOS DE *Passiflora bogotensis* BENTH. POR CROMATOGRAFIA CONTRACORRIENTE DE ALTA VELOCIDAD CON ELUCIÓN EN GRADIENTE

Geison M. Costa^{1,2}, Andressa C. Gazola², Leonardo Castellanos¹, Flávio H. Reginatto², Freddy A. Ramos¹, Eloir P. Schenkel²

1. Departamento de Química, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia; geison_costa@yahoo.com.br

2. Programa de Pós-Graduação em Farmácia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brazil

INTRODUCCIÓN

Especies de *Passiflora* son ampliamente distribuidas en toda Latinoamérica, sus hojas son empleadas en la medicina popular en la preparación de infusiones, con propósito calmante y sedante. Flavonoides C-glicósidos han sido descritos como unos de los principales componentes de esas especies. No obstante, su aislamiento en columnas cromatográficas preparativas no es fácil debido, principalmente, a problemas de adsorción irreversible en los soportes sólidos. El objetivo de este estudio fue aislar e identificar flavonoides a partir del extracto acuoso de hojas de *P. bogotensis* por Cromatografía Contracorriente de Alta Velocidad (HSCCC).

METODOLOGIA

Hojas secas y molidas de *P. bogotensis* fueron extraídas por infusión acuosa (1:10,m/v), durante 10 minutos, de acuerdo con el uso en la medicina tradicional. Los extractos crudos fueron posteriormente filtrados y liofilizados. El extracto acuoso crudo fue inyectado directamente en el equipo de HSCCC, previamente equilibrado con el sistema de solventes acetato de etilo:butanol:agua, y se generó un gradiente con el incremento de butanol en el sistema. Los flavonoides aislados fueron identificados por HPLC-DAD, LC-MS y NMR.

RESULTADOS

Seis flavonoides, reportados por primera vez para esta especie, fueron aislados en un único análisis con una pureza mayor al 81%. La separación permitió el aislamiento de dos flavonoides nuevos (apigenina-6-C- α -L-ramnopiranosídeo-(1 \rightarrow 2)-(6''-O-acetyl)- β -D-glicopiranosídeo y luteolina-6-C- α -L-ramnopiranosídeo-(1 \rightarrow 2)-(6''-O-acetyl)- β -D-glicopiranosídeo) y cuatro flavonoides C-glicósidos conocidos (isovitexina, isoorientina, isovitexina-2''-O-ramnosídeo, isoorientina-2''-O-ramnosídeo).

CONCLUSIONES

En este trabajo, fue aplicada la técnica de HSCCC con elución en modo gradiente que permitió, en un único análisis por medio de inyección directa del extracto crudo, el aislamiento exitoso de seis flavonoides, dos de ellos reportados por primera vez en la naturaleza.

FINANCIAMIENTO

CAPES y CNPq (Brazil); DIB-UNAL (Colombia).



PHYTOCHEMICAL PROFILING OF COMMERCIAL AND CULTIVATED HIGHBUSH BLUEBERRY FRUITS FROM COLOMBIA

Jessica K. Prada, Luisa L. Orduz, Ericsson D. Coy-Barrera

Bioorganic Chemistry Laboratory, Facultad de Ciencias Básicas y Aplicadas, Universidad Militar Nueva Granada, Cajicá-Cundinamarca, Colombia; ericsson.coy@unimilitar.edu.co

INTRODUCTION

Highbush Blueberry (*Vaccinium corymbosum*) is a shrub fruit species belonging to the Ericaceae family. It is characterized by fruits valued for their flavor, being also very renowned for their content of anthocyanins (1). Hence, its fruits have been an objective in several studies (2), but there is a lack of chemical information related to the fruits commercialized and cultivated in Colombia. However, several varieties of *V. corymbosum* fruits are cultivated in different regions throughout Colombia without any control of chemical composition and/or biological potency. Therefore, the present research shows the chemical characterization of commercial and cultivated samples of this plant in Colombia by comparison of their total phenolic, flavonoid, and anthocyanin content (TPC, TFC, and TAC, respectively) and HPLC-based anthocyanin profiles through statistical analysis.

METHODOLOGY

Several samples of *V. corymbosum* fruits were purchased in local supermarkets (Commercial samples) and a local berries crop. Fresh samples were crushed and extracted under previously optimized extraction conditions (data not shown). Once extraction time was reached, mixtures were separately filtered and evaluated for TPC, TFC, and TAC, following standard procedures (3). In addition, obtained extracts were analyzed by means of HPLC-UV-DAD employing a validated method for anthocyanins. All data were compared by statistical analysis.

RESULTS AND DISCUSSION

Total contents per gram of fresh material for phenols, flavonoids and anthocyanins in samples were 50-300 mg gallic acid equivalents, 5-16 mg quercetin equivalents, 0.5-1 mg cyanidin 3-glucoside equivalents, respectively. Commercial fruits were those that showed the best results in total phenol, flavonoid and anthocyanin contents. LC-based profiles (520nm) showed at least 12 compounds (two related to cyanidin 3-glucoside and delphinidin 3-glucoside). Major constituents resulted in those with anthocyanin structure such as it was evidenced by characteristic UV spectra to cyanidin-related derivatives. Although the number of anthocyanins was found to be identical into all LC profiles, the relative area of each chromatographic peak exhibited clear differences among samples. Principal Component Analysis exhibited good correlations between LC profiles and total contents.

CONCLUSIONS

A variability of total contents between samples was evidenced, indicating the importance of quality controlling to cultivar conditions of this specie in order to offer and ensure the better medicinally-attributed properties. However, the LC-based profiles appeared to be similar, indicating that distinctive differences are related to the total contents. Our results constitute the first report on chemical analysis of *V. corymbosum* fruits cultivated and commercialized in Colombia with the aim to highlight the requirement for authentication and quality controlling on these materials in our country.

FUNDING

Authors thank to MU Nueva Granada for the financial support (Project PIC CIAS-1318).

REFERENCES

1. Abreu OA, Cuellar A, Prieto S. 2008. *Rev. Cubana Plant. Med.* 13:1-11.
2. Müller D, Schantz M, Richling E. 2012. *Journal of Food Science.* 77:C340-C345.
3. Bernal F, Cuca L, Yamaguchi L, Coy E. 2013. *Rec. Nat. Prod.* 7:152-156.



INFLUENCIA DEL PROCESO DE EXTRACCIÓN SOBRE LA ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE UN EXTRACTO DE CÁLCICES DE *Physalis peruviana*

María Isabel Cardona Paredes¹, Luis Fernando Ospina Giraldo², Diana Marcela Aragón Novoa^{1,2}

1. Grupo de Investigación en Tecnología de Productos Naturales, Departamento de Farmacia, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia, Carrera 30 # 45 – 03 Bogotá, Colombia; dmaragonn@unal.edu.co

2. Grupo Principios Bioactivos de Plantas Medicinales, Departamento de Farmacia, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia.

INTRODUCCIÓN

La uchuva *Physalis peruviana* es el fruto más exportado desde Colombia, en lo últimos años el interés comercial en esta fruta ha aumentado debido a sus propiedades terapéuticas¹. Los cálices de uchuva *Physalis peruviana* son utilizados en medicina popular por sus propiedades medicinales².

METODOLOGÍA

Los cálices de *Physalis peruviana* fueron recolectados en el municipio de Granada (Cundinamarca), éstos fueron seleccionados manualmente y secados a 45°C en una estufa de aire circulante. El material seco fue molido y sometido a extracción por percolación variando condiciones del proceso, para lo cual se aplicó un diseño experimental tipo RSM.

Las variables evaluadas fueron:

Tiempo (48 – 72 hrs)

Luz – oscuridad

Solvente de extracción (Etanol 96 % o Etanol 70%).

Como variables respuestas se evaluó: el contenido de fenoles totales por el método de Folin-Ciocalteu y la capacidad de captación del radical DPPH como actividad antioxidante.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El diseño experimental planteado sugirió la realización de 12 procesos extractivos diferentes en donde se combinaron las variables a estudiar. Respecto al contenido de fenoles totales, la mayor cantidad encontrada fue de 20,87 mg ácido gálico/ g extracto en el extracto obtenido con 72 horas de percolación, etanol al 70% como solvente de extracción en oscuridad. Teniendo en cuenta la actividad antioxidante reportada para los compuestos fenólicos, se esperaría una correlación con su actividad antioxidante. Sin embargo, hubo una pequeña discrepancia pues la mayor inhibición frente al radical DPPH 69,2% se obtuvo para el proceso extractivo con 48 horas, etanol al 70% y presencia de luz.

CONCLUSIONES

La mayor cantidad de fenoles totales se obtuvo con etanol al 70% en el proceso de extracción, al igual que el mayor porcentaje de inhibición de actividad de DPPH, los otros factores no fueron determinantes para las variables respuesta evaluadas. Lo anterior sugiere que llevar a cabo el proceso de extracción con etanol al 70% parece ser el factor clave para obtener el mayor contenido de fenoles totales y la mayor capacidad antioxidante mientras que el tiempo de percolación y la presencia de luz no lo afectan.

BIBLIOGRAFIA

¹S. Sanabria, Situación actual de la uchuva en Colombia, *Redalyc*, 221 (2005).

²L. Franco, G. Matiz, J. Calle, R. Pinzón, L. Ospina, Actividad antiinflamatoria de extractos y fracciones obtenidas de cálices de *Physalis peruviana* L, *Biomédica*.27,110 (2007).



AVANCES EN EL ESTUDIO DE COMPUESTOS CITOTÓXICOS AISLADOS DE LA *Annona pittieri* (ANNONACEAE)

Jonathan Parra¹, Christian De Ford², Víctor Castro³, Irmgard Merfort², Renato Murillo³

1. Instituto de Investigaciones Farmacéuticas, Facultad de Farmacia, Universidad de Costa Rica; jonathan.parra@ucr.ac.cr
2. Departamento de Biología Farmacéutica y Biotecnología, Instituto de Ciencias Farmacéuticas, Universidad Albert-Ludwig de Freiburg
3. Centro de Investigaciones en Productos Naturales, Universidad de Costa Rica

INTRODUCCIÓN

Durante los últimos 30 años, entre el 20% y el 50% de los nuevos agentes farmacológicos aprobadas por la Agencia de Drogas y Alimentos de los Estados Unidos de América corresponden a productos naturales o a moléculas diseñadas a partir de ellos. A través de la historia, este tipo de compuestos han figurado como la principal fuente para el descubrimiento de agentes quimioterapéuticos para el tratamiento del cáncer.

METODOLOGÍA

Se ejecutó el aislamiento y purificación de metabolitos secundarios de hojas y troncos de *Annona pittieri* mediante extracción con disolventes orgánicos, así como fraccionamiento y purificación por técnicas cromatográficas. Los compuestos puros aislados se caracterizaron estructuralmente utilizando resonancia magnética nuclear y espectrometría de masas. A los compuestos aislados en cantidades suficientes se les cuantificó su actividad citotóxica *in vitro* mediante el ensayo de bromuro de 3-(4,5-dimetiltiazol-2-il)-2,5-difeniltetrazolio (MTT).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A la fecha se han identificado estructuras fenólicas, alcaloides y acetogeninas. Un compuesto puro tipo acetogenina fue analizado frente líneas celulares de leucemia linfocítica aguda CCRF-CEM, leucemia linfocítica aguda resistente a doxorubicina ADR5000 y carcinoma pancreático metastásico MIA PaCa-2; obteniendo valores de IC₅₀ de 8.95 μM, 3.09 μM y 23.90 μM, respectivamente. Este compuesto presentó un perfil farmacológico interesante al tener mayor actividad frente a líneas celulares resistentes a doxorubicina.

CONCLUSIÓN

De la *Annona pittieri* se pudieron aislar compuestos bioactivos con actividad citotóxica relevante, por lo cual es importante continuar con el aislamiento de más compuestos y la comprensión de sus mecanismos de acción.

FINANCIADORES

Este trabajo fue financiado por la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad de Costa Rica y forma parte del proyecto "Búsqueda de productos naturales con actividades citotóxicas".

BIBLIOGRAFÍA

1. Barbalho, S., Alvares, R., Vasques, F., da Silva, M., Cincotto, P., Landgraf, E., Cressoni A., Groppo M. *Annona sp*: Plants with Multiple Applications as Alternative Medicine - A Review. *Current Bioactive Compounds*, 8(3), 277-286.
2. Cragg, G. M., Grothaus, P. G., & Newman, D. J. (2009). Impact of natural products on developing new anti-cancer agents. *Chemical Reviews*, 109(7), 3012-43.
3. Newman, D. J. (2008). Natural products as leads to potential drugs: an old process or the new hope for drug discovery? *Journal of Medicinal Chemistry*, 51(9), 2589-99.
4. Newman, D. J., & Cragg, G. M. (2012). Natural products as sources of new drugs over the 30 years from 1981 to 2010. *Journal of Natural Products*, 75(3), 311-35.



DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ANTIMICROBIANA DEL TÉ VERDE (*Camellia sinensis*) CONTRA LOS AGENTES POTENCIALMENTE PATÓGENOS *Escherichia coli*, *Salmonella enterica*, *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, *Candida albicans* Y *Aspergillus niger*

Andreína Mora¹, Jonathan Parra², José M. Chaverri², María Laura Arias¹

1. Centro de Investigaciones en Enfermedades Tropicales, Facultad de Microbiología, Universidad de Costa Rica.

2. Instituto de Investigaciones Farmacéuticas, Facultad de Farmacia, Universidad de Costa Rica; jonathan.parra@ucr.ac.cr

INTRODUCCIÓN

Diferentes estudios demuestran la actividad bacteriostática del té verde (*Camellia sinensis*) y su potencial aplicación como preservante en la industria alimentaria. El uso del té verde en la industria alimentaria, como aditivo o como alimento funcional, puede generar alternativas naturales de interés económico y social para Costa Rica. Para ello, es necesario generar información sobre la actividad biológica de los productos de té verde comercializados en Costa Rica.

METODOLOGÍA

Con el fin de determinar la capacidad antimicrobiana del té verde contra agentes potencialmente patógenos, se probaron tres solventes orgánicos diferentes, incluyendo metanol, acetona y etanol al 50% v/v, para determinar el solvente con mayor capacidad de extracción de compuestos fenólicos a partir de muestras de té verde distribuidas comercialmente en San José, Costa Rica. Para tal efecto se utilizó el ensayo con el reactivo Folin-Ciocalteu, y se determinó que el etanol al 50% v/v fue el solvente que extrajo la mayor cantidad de compuestos fenólicos. A través de esta misma técnica, se cuantificó el contenido total de compuesto fenólicos de las 10 marcas comerciales de té verde analizadas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El efecto antimicrobiano fue determinado a 10 marcas comerciales de té verde en extracto y en infusión al 10 %, contra cepas de *Escherichia coli*, *Salmonella enterica*, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Candida albicans* y *Aspergillus niger* y se comparó con el efecto dado por el té verde (*Camellia sinensis*) de origen chino, considerado como estándar de comparación. Se determinó un efecto inhibitorio a *Listeria monocytogenes* en la concentración de 10.5 mg/mL y en la dilución 10^{-1} en 7 de las 10 marcas analizadas; este efecto no fue observado en las diluciones mayores ni en las infusiones de las diferentes muestras. El efecto del té verde así como del estándar de comparación fue nulo contra *Escherichia coli*, *Salmonella enteritis*, *Staphylococcus aureus*, *Candida albicans* y *Aspergillus niger*.

CONCLUSIONES

Se demostró que el té verde que se comercializa en el área metropolitana de San José, Costa Rica posee actividad inhibitoria ante *Listeria monocytogenes* a una concentración de 10.5mg/mL, sin diferencias significativas entre las diferentes marcas comerciales.

FINANCIADORES

Este trabajo fue financiado por la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad de Costa Rica y forma parte del proyecto "Actividad antioxidante y antimicrobiana del té verde que se expende en el área metropolitana de San José, Costa Rica".

BIBLIOGRAFÍA:

1. Chiu, P; & Shiu Lai, L. (2010). Antimicrobial activities of tapioca starch/decolorized hsian-tsao leaf gum coatings containing green tea extracts in fruit-based salads, romaine hearts and pork slices. *International Journal of Food Microbiology*, 139, 23–30
2. Kumudavally, K.V; Phanindrakumar, H.S; Tabassum, A; Radhakrishna, K; & Bawa, A.S. (2008) Green tea – A potential preservative for extending the shelf life of fresh mutton at ambient temperature (25 ± 2 °C). *Food Chemistry*, 107, 426–433
3. Tzung Hsun, T., Tsung Hsien, T., You Chia, C., Chi Wei, L., & Po Jung T. (2008). In vitro antimicrobial activities against cariogenic streptococci and their antioxidant capacities: A comparative study of green tea versus different herbs. *Food Chemistry*, 110, 859–864, 859-864.



CONTENIDO DE ACIDO ÚSNICO EN LOS LÍQUENES *Xanthoparmelia tasmánica* Y *Flavopunctenia flaventior*

Elena Alicia Córdor Cuyubamba, Diana Martino Cruz

Universidad Nacional de Ingeniería, Facultad de Ciencias, Escuela Profesional de Química, Lima-Perú

INTRODUCCIÓN

Los líquenes son seres complejos cuyos cuerpos vegetativos (talos) son el resultado de asociaciones simbióticas entre un hongo heterótrofo (micobionte) y una alga (fotobionte), que es el que sintetiza los azúcares necesarios para el metabolismo, liberando oxígeno en el proceso. De este estrecho contacto físico, interacción mutualista, se originan los talos líquénicos estables con morfología, anatomía, fisiología, genética y ecología específica.

En la asociación líquénica el grado de participación de los dos organismos no es tan fundamental, lo importante es que conduce a la formación de organismos capaces de prosperar en medios muy diversos de la naturaleza, motivo por el cual su distribución geográfica es muy amplia y ocurre en mayor diversidad de ambientes, lo cual representa una gran ventaja con respecto a otros organismos.

Dentro de los metabolitos secundarios* que se encuentra en los líquenes, lo constituyen los llamado compuestos líquénicos, de derivados fenólicos. Todos ellos responden a cuatro estructuras, bien determinadas, que se conocen con los nombres de dépsidos, depsidonas, dibenzofuranos y ácidos úsnicos, siendo el ampliamente distribuido en los líquenes el (+) ácido úsnico

METODOLOGÍA

Las muestras de líquenes de *Xanthoparmelia tasmánica* y *Flavopunctenia flaventior* fueron colectadas entre en el distrito de Muquiyayuyo del departamento de Junín-Perú (3 200 msnm). Se detectó los constituyentes líquénicos a través de pruebas cualitativas.

La determinación cuantitativa del ácido úsnico en los líquenes se realizó usando el método espectrofotométrico UV-V. Para ello se procedió la extracción de 1 g de muestra líquénica en cloroformo en un equipo soxhlet. El extracto clorofórmico se concentró y se llevó a un volumen de 100 mL, a partir de la cual se obtuvieron soluciones de concentraciones diferentes, para realizar la determinación en el equipo UV- Visible a una longitud de onda de 284 nm.

Previamente se realizó la curva de calibración con patrón de ácido úsnico de 1ppm, 5ppm y 10 ppm.

RESULTADOS

El contenido de ácido úsnico para las muestras líquénicas de *Xanthoparmelia tasmánica* y *Flavopunctenia flaventior* se realizaron por el método espectrofotométrico por tres veces obteniéndose un contenido promedio de 1,72 y 1,36 %, respectivamente.

Metabolitos secundarios o productos naturales.- Se refiere a los compuestos orgánicos de estructura variada, presentes en los organismos vivos, que tienen una distribución restringida y característica a determinada especie. Ejemplos: alcaloides, taninos, quinonas, triterpenos y esteroides, leucoantocianidinas, catequinas, flavonoides, saponinas, etc.

Metabolitos primarios.- Productos del metabolismo general y de amplia distribución en plantas y animales. Ejemplos: carbohidratos, aminoácidos y proteínas, mucílagos, ceras, etc.

CONCLUSIONES

Los líquenes estudiados, *Xanthoparmelia tasmanica* y *Flavopunctenia flaventior* contienen ácido úsnico en un 1,72% y 1,36 %, respectivamente.

AGRADECIMIENTO

Esta investigación se realizó gracias al apoyo económico del Instituto de Investigación de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Ingeniería.

BIBLIOGRAFÍA

1. Barreno, E., Perez-Ortega, S., Biología de los líquenes, Ed. KRK, 2003, pág. 65-66.
2. Chávez, J., Programa conjunto INBio-SINAC, 2005, págs. 2-4.
3. Begg, W., J. Elix and A. Jones, Tetrahedron Letters, 12, 1047-1050 (1978). "Nonacyclic amides from lichens of the genus *Xanthoparmelia*"
4. Begg, W., D. Chester and J. Elix, Australian Journal Chemistry. 32, 927-929 (1979). "The structure of conorlobaridone and conloxodin. New depsiones from the lichen *Xanthoparmelia xanthosorediata*".



ASLAMIENTO BODIRIGIDO DE UN DITERPENOS CON ACTIVIDAD ANTI-HERPÉTICA DE LA RAÍZ DE *Jatropha dioica*

David Silva Mares, Ernesto Torres López, Ana María Rivas Estilla, Paula Cordero Pérez, Noemí Waksman de Torres, **Verónica Mayela Rivas Galindo**

Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de Nuevo León, Av. Madero s/n Colonia Mitras Centro, CP 64460, Monterrey Nuevo León. Email: vmrg0324@yahoo.com.mx

El Virus del Herpes Simplex tipo 1 (VHS-1) y tipo 2 (VHS-2) son patógenos humanos de la familia Herpesviridae que causan infecciones recurrentes del sistema nervioso localizadas en labios, en ojos, en la membrana mucosa de la cavidad oral y en genitales. En la actualidad, solo unos cuantos fármacos están disponibles para el tratamiento de infecciones por VHS y recientemente se ha observado un aumento el aislamiento de VHS drogo-resistentes en pacientes inmuno-comprometidos.¹ Con respecto a la actividad antiviral en plantas del género *Jatropha*, se reportó que el extracto acuoso de *J. curcas* inhibe fuertemente el efecto citopático inducido por VIH con una baja citotoxicidad.² La planta *Jatropha dioica* ha sido utilizada desde tiempos prehispánicos en México como tratamiento en afecciones bucales. Debido a lo anterior y en base a criterios quimiotaxonómicos y etnofarmacológicos,³ se llevó a cabo el aislamiento biodirigido de compuestos con actividad contra VHS-1 y VHS-2 a partir del extracto hidroalcohólico de *J. dioica*. La citotoxicidad se evaluó *in vitro* mediante el método de Mosmann y la actividad *in vitro* contra VHS-1 y VHS-2 mediante el método de reducción de placas virales. Un componente intrínseco de actividad antiviral, es la determinación del índice de selectividad (IS). El IS del extracto hidroalcohólico de *J. dioica*, se calculó mediante la relación de CC_{50}/IC_{50} , obteniéndose valores de 2.23 y 1.72 para VHS-1 y VHS-2 respectivamente. El extracto fue posteriormente sometido a una extracción líquido-líquido con el fin de obtener fracciones de diferente polaridad (hexano, acetato de etilo, butanol y agua). El extracto diferencial de hexano mostró una actividad antiviral significativa de 48 %, con IS de 2.94 y 3.30 para VHS-1 y VHS-2 respectivamente. A partir de este extracto se aisló un compuesto tipo diterpeno (recuperación de 148 mg) por medio de cromatografía en columna flash en gel de sílice. Se analizó su pureza por HPLC y TLC, y se identificó por RMN y EM como riolozatriona de acuerdo a los datos previamente reportados por Domínguez en 1980.⁴ La riolozatriona mostró una IC_{50} de 66 $\mu\text{g}/\text{mL}$ para ambos virus y una CC_{50} de 384 $\mu\text{g}/\text{mL}$ (± 1.9). El IS para la riolozatriona se determinó en 5.8 para ambos virus. No se encontraron reportes del aislamiento de la riolozatriona en otras especies del género *Jatropha* o de cualquier otra planta. Este es el único diterpeno reportado con este tipo estructural. Este es el primer reporte de actividad antiviral de la riolozatriona y de *J. dioica*.

BIBLIOGRAFÍA

1. Bacon, T. H., Levin, M. J., Leary, J. J., Sarisky, R. T., Sutton, D. *Clinical Microbiology Reviews* 2003, 16, 114-128.
2. C. Auvin, C. Baraguey, A. Blond, F. Lezenven, J.-L. Pousset, B. Bodo. *Tetrahedron Letters*, 1997, 38, 2845-2848.
3. Nolkemper S, Reichling J, Stintzing FC, Carle R, Schnitzler P. *Planta Med* 2006, 72, 1378-82.
4. Dominguez, X. A., Cano C. G., Franco, R., Villarreal, A. M., Watson, W. H., Zabel, V. *Phytochemistry* 1980, 19, 2478.



ASLAMIENTO BIODIRIGIDO DE UN COMPUESTO CON ACTIVIDAD HEPATOPROTECTORA A PARTIR DE *Turnera diffusa*

Cecilia Delgado Montemayor¹, Ricardo Salazar Aranda¹, Jonathan Pérez Meseguer¹, Paula Cordero Pérez^{1,2}, Noemí Waksman de Torres¹

1. Departamento de Química Analítica, Facultad de Medicina Universidad Autónoma de Nuevo León. Av. Madero y Dr. Aguirre Pequeño Col. Mitras Centro s/n .Monterrey, N.L. México. C.P. 64460; ceciliadmontemayor@gmail.com
2. Unidad de Hígado, Hospital Universitario "Dr. José Eleuterio González" Universidad Autónoma de Nuevo León. Av. Madero y Dr. Aguirre Pequeño Col. Mitras Centro s/n .Monterrey, N.L. México. C.P. 64460

INTRODUCCIÓN

La OMS estima que el 46% de las muertes en general son debidas a enfermedades crónicas; en 2010 la Secretaría de Salud publicó que las enfermedades hepáticas fueron la 5° causa de mortalidad mientras que en 1990 estaban ubicadas en el 9° lugar.(1)

Estudios recientes han correlacionado la obesidad con las enfermedades hepáticas (2). Esto es importante debido a que México es el país número uno en sobrepeso según datos de la FAO, por lo que las enfermedades hepáticas serán una importante causa de morbi-mortalidad en nuestro país en un futuro cercano.

Una alternativa que ha demostrado ser una excelente fuente de nuevos fármacos es la medicina herbal. En México hay más de 4500 plantas medicinales pero de la gran mayoría no existen estudios científicos que sustenten su acción. Existen pocos reportes de plantas mexicanas utilizadas para el tratamiento de las afecciones hepáticas; en uno de ellos se estudiaron los extractos metanólicos de cuatro plantas de región noreste de México obteniendo resultados promisorios.(3)

Una de las plantas activas fue la parte aérea de Damiana (*Turnera diffusa*) que pertenece al género Turneraceae, es un arbusto que crece en regiones subtropicales de América y África, se ha reportado su actividad antioxidante, y el aislamiento de un número importante de flavonoides (4),(5). Es una planta de amplio uso medicinal en México; debido a esto, se consideró importante conocer el o los compuestos responsables de su actividad hepatoprotectora.

METODOLOGÍA

El ensayo de hepatoprotección para el aislamiento se realizó en la línea celular HepG2, con CCl₄ como agente inductor de daño y silibinina como control positivo. Para medir el nivel de daño generado se cuantificó la enzima AST en el sobrenadante. Se determinó la citotoxicidad con la prueba de MTT.

RESULTADOS

Se eliminaron las clorofilas del extracto metanólico de damiana por medio de extracción en fase sólida con un cartucho C-18; se obtuvieron las fracciones con 50, 70 y 100% MeOH. La fracción 50% MeOH que resultó la mejor en el ensayo de hepatoprotección, se sometió a una VLC que se eluyó con CH₂Cl₂, AcOEt, AcOEt:MeOH y MeOH. La fracción de AcOEt:MeOH resultó la más activa en el ensayo de hepatoprotección y se seleccionó para seguir con el aislamiento.

Esta fracción se purificó por CCC (Cromatografía Contracorriente) hasta obtener un compuesto puro que fue identificado por RMN de ¹H y ¹³C como Luteolin 8-C-β-[6-deoxy-2-O-(α-l-rhamnopyranosyl)-xylo-hexopyranos-3-uloside]. La CC₅₀ para este compuesto fue >500 µg/mL, la actividad antioxidante presentada como CE₅₀ fue de 4.76 µg/mL y la actividad hepatoprotectora resultó ser mejor que la silibinina en un 75%.

CONCLUSIONES

En base a este resultado se concluye que se obtuvo un compuesto a partir de Damiana con una actividad hepatoprotectora mejor a la de la silibinina en un modelo in-vitro en las células HepG2 y el compuesto no es citotóxico. Como perspectiva tenemos aislar otros compuestos de la planta, que pudieran ser también hepatoprotectores, así como probar la actividad del compuesto aislado en otros modelos, ya sean rebanadas de hígado o modelos murinos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Bustíos C et al. Epidemiológicas y Clínicas de la Cirrosis Hepática en la Unidad de Hígado del HNERM Es-Salud. Rev Gastroenterol Perú, 2007. Vol.27: 238-245
2. Hart CL et al. Obesity, overweight and liver disease in the Midspan prospective cohort studies. International Journal of Obesity, 2010 (34): 1051-1059
3. Torres-González Liliana et al. Protective effect of four Mexican plants against CCl₄-induced damage on the Huh7 human hepatoma cell line, 2011, Vol 10 No.1: 73-79
4. Pérez-Meseguer Jonathan et al. Development and Validation of an HPLC-DAD Analytical Procedure for Quality Control of Damiana (*Turnera diffusa*), Using an Antioxidant Marker Isolated from the Plant. Journal of AOAC International 2010. Vol.93 No.4 (1161-1168)
5. Zhao Jianping et al. Phytochemical Investigation of *Turnera diffusa*. Journal of Natural Products, 2007. 70(289-292)

AGRADECIMIENTOS

A CONACYT por la beca posgrado para CDM y apoyo Proyecto Investigación Ciencias Básicas No.180997 y PAICYT, UANL, CN645-11



ASLAMIENTO BIODIRIGIDO DE COMPUESTOS ANTIOXIDANTES Y HEPATOPROTECTORES DE *Juglans mollis*

Jonathan Pérez Meseguer¹, Valeria Arizpe Rodríguez¹, Cecilia Delgado Montemayor¹, Ricardo Salazar Aranda¹, Paula Cordero Pérez^{1,2}, Noemí Waksman de Torres¹

1. Departamento de Química Analítica, Facultad de Medicina Universidad Autónoma de Nuevo León. Av. Madero y Dr. Aguirre Pequeño Col. Mitras Centro s/n .Monterrey, N.L. México. C.P. 64460; jonathan.perezms@uanl.edu.mx

2. Unidad de Hígado, Hospital Universitario "Dr. José Eleuterio González" Universidad Autónoma de Nuevo León. Av. Madero y Dr. Aguirre Pequeño Col. Mitras Centro s/n .Monterrey, N.L. México. C.P. 64460

INTRODUCCIÓN

Los hepatocarcinomas y otras hepatopatías como la cirrosis hepática están relacionadas en su génesis con el daño celular a causa de procesos oxidativos. Además, las opciones de tratamiento para la cirrosis, hígado graso y hepatitis crónica son a menudo limitadas en su eficacia, corren el riesgo de efectos adversos, y resultan a menudo demasiado costosas, especialmente para países en desarrollo. Hoy se conoce la estrecha relación que existe entre la actividad antioxidantes y la capacidad de retardar el daño en células hepáticas por parte de agentes químicos externos.

Recientemente nuestro grupo de trabajo, demostró, mediante estudios *in vitro*, que los extractos hidroalcohólicos de algunas plantas de la región Noreste de México cuya actividad antioxidante ya había sido reportada, presentan a su vez actividad hepatoprotectora, entre las cuales está *Juglans mollis*. Esta planta no resultó tóxica sobre las células Huh7, además presentó actividad antioxidante por el método de reducción del difenil-picril-hidracilo (DPPH), particularmente los extractos de corteza.

METODOLOGÍA Y RESULTADOS

Del extracto metanólico de corteza de *J. mollis* se obtuvieron extractos de de hexano, acetato de etilo y butanol. Se determinó la actividad antioxidante de los extractos de acuerdo a la reducción del radical DPPH por el método cuantitativo de UV-Vis. El extracto metanólico presentó una CI_{50} de 2.58 ± 0.24 ug/mL y los extractos de hexano, acetato de etilo y butanol de 75.75 ± 9.64 ug/mL, 2.12 ± 0.36 ug/mL y 3.08 ± 0.35 ug/mL, respectivamente. A su vez se determinó la actividad hepatoprotectora de los extractos mediante ensayo *in vitro* con células HepG2 dañadas con tetracloruro de carbono y tomando la cuantificación de enzima AST como indicador del daño celular, siendo los extractos de AcOEt (28.5 ± 0.70 UI AST) y BuOH ($25.5 \pm$ UI AST) los que presentaron una buena actividad hepatoprotectora respecto a la del control de hepatoprotección de silibinina (43.0 ± 4.0 UI AST).

En base a los resultados de actividad antioxidante y hepatoprotectora se continuó con el aislamiento biodirigido en los extractos de BuOH y AcOEt. En ambos casos se llevó a cabo una separación mediante cromatografía de columna a baja presión de fase de C18 y se eluyó con soluciones acuosas de metanol (40% al 100%). El rastreo de los compuestos activos hizo por cromatografía de capa fina reveladas con solución de DPPH. Sucesivas columnas dieron como resultado la obtención de dos compuestos provenientes del extracto de BuOH y dos compuestos del extracto de AcOEt.

Mediante análisis de ¹HRMN, ¹³CRMN, COSY, HMBC, HMQC y NOE se determinaron dos flavonoides glicosilados y sus respectivas agliconas: miricetrina, quercitrina, miricetina y quercetina. Los compuestos presentaron una actividad antioxidante frente al DPPH de 26.33 ± 3.05 ug/mL, 7.77 ± 1.00 ug/mL y 31.0 ± 1.73 ug/mL y 10.66 ± 4.16 ug/mL respectivamente.

En cuanto la actividad hepatoprotectora en las células HepG2, miricetrina, querecrina, miricetina y quercetina presentaron una actividad de 36.5 ± 4.11 , 25.5 ± 0.70 , 28.5 ± 2.12 y 28.5 ± 0.7 UI AST respectivamente, la cual resulta ser mayor en todos los casos, en comparación con el estándar de silibinina.

CONCLUSIONES

Se aislaron cuatro flavonoides de *J. mollis*. Se observó una relación entre la actividad antioxidante y la hepatoprotectora, y a su vez una mayor actividad de hepatoprotección en los flavonoides glucosilados respecto a sus agliconas.

FINANCIAMIENTO

CONACYT Proyecto Investigación Ciencias Básicas No.180997.

SEP-PROMEP Proyecto UANL-PTC-614.

Programa PAICYT, UANL, CN649-11.

BIBLIOGRAFÍA

1. Pietta, PG. Flavonoids as antioxidants. *J. Nat. Prod.* 63(2000) 1035-1042.
2. Salazar Ricardo, Pozos Ma. Esthela, Cordero Paula, Pérez-Meseguer Jonathan, Salinas Mario Cesar, Waksman Noemí. Determination of the antioxidant activity of Plants from northeast Mexico. *Pharmaceutical Biology*, (2008). 46(3). 166-170.
3. Bustíos C et al. Epidemiológicas y Clínicas de la Cirrosis Hepática en la Unidad de Hígado del HNERM Es-Salud. *Rev Gastroenterol Perú*, 2007. Vol.27: 238-245
4. Hart CL et al. Obesity, overweight and liver disease in the Midspan prospective cohort studies. *International Journal of Obesity*, 2010 (34): 1051-1059
5. Torres-González Liliana et al. Protective effect of four Mexican plants against CCl₄-induced damage on the Huh7 human hepatoma cell line, 2011, Vol 10 No.1: 73-79



ANTIOXIDANT POTENTIAL OF *Vernonia polyanthes* LESS. (ASTERACEAE) USING DPPH, FERRIC REDUCING ANTIOXIDANT POWER AND B-CAROTENE BLEACHING ASSAYS

Rodrigues, K. C. M., Chibli, L. A., Temponi, V. S., Da Silva, J. B., Gasparetto, C. M., Fabri, R. L., Scio, E., Mendonça, L. M., Alves, M. S., Sousa, O. V.

1. Faculty of Pharmacy, Federal University of Juiz de Fora, Brazil
2. Graduate Program in Pharmaceutical Sciences, Faculty of Pharmacy, Federal University of Juiz de Fora, 36036-330, Juiz de Fora, Brazil
3. Department of Biochemistry, Institute of Biological Sciences, Federal University of Juiz de Fora, 36036-330, Juiz de Fora, Brazil
orlando.sousa@ufff.edu.br

INTRODUCTION

Vernonia polyanthes Less. (Asteraceae), popularly known as “assa-peixe” in Brazil, presents pharmacological properties as anti-hypertensive, diuretic, antinociceptive and anti-inflammatory^{1,2}. The aim of this study was to investigate the antioxidant properties of *V. polyanthes* leaves extracts.

METHODOLOGY

Dried and powdered leaves were extracted by static maceration with solvents of increasing polarity, until reaching the exhaustion of the drug, yielding hexane extract (HE), ethyl acetate extract (EAE) and ethanol extract (EE). The antioxidant assays used were the 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH), ferric reducing antioxidant power (FRAP) and β -carotene bleaching. Rutin was used as control for the three methods, while Quercetin and BHT were also used in β -carotene bleaching method. Bioautography in TLC using DPPH, FeCl_3 and NP/PEG as reagents was also performed. The data were expressed as mean \pm S.E.M ($p < 0.05$).

RESULTS AND DISCUSSION

The EC_{50} values ($\mu\text{g/mL}$) for DPPH and FRAP assays were HE ($>1000/499.96 \pm 1.15$), EAE ($3.12 \pm 0.06/45.39 \pm 0.01$) and EE ($2.29 \pm 0.07/31.20 \pm 0.01$), respectively. The EE showed an antioxidant capability even better than Rutin ($9.15 \pm 0.01/44.38 \pm 0.02$). In β -carotene bleaching assay the lipid peroxidation inhibition percentage (%) were HE (19.7 ± 2.25), EAE (20.5 ± 0.34) and EE (22.7 ± 4.01), respectively. All extracts showed higher % than Rutin (17.0 ± 0.53) and lower than both Quercetin (24.4 ± 2.27) and BHT (61.3 ± 0.99). The results were statistically significant by the three evaluated methods. The antioxidant potential was present in all extracts, with lower intensity in the HE. The results of bioautography suggested that *V. polyanthes* possesses antioxidant potential, mainly due to the presence of phenolic compounds, particularly flavonoids.

CONCLUSION

V. polyanthes contains phytochemical constituents that are capable of donating hydrogen, electrons and protons to free radicals^{3,4} and presents the ability to reduce oxidative intermediates of lipid peroxidation processes⁵. In this sense, *V. polyanthes* appears as a potential source for the discovery of new molecules with antioxidant capability for several applications, including in the treatment of diseases.

SPONSORS

UFJF, FAPEMIG, CAPES and CNPq.

BIBLIOGRAPHY

1. R.R. Silveira, M.A. Foglio, J.A. Gontijo. Effect of the crude extract of *Vernonia polyanthes* Less. on blood pressure and renal sodium excretion in unanesthetized rats. *Phytomedicine*, v.10, n.2-3, pp.127–131, 2003.
2. V.S. Temponi, J.B. Silva, M.S. Alves, A. Ribeiro, J.J.R.G. Pinho, C. Hitomi, M.A. Pinto, G. Del-Vechio-Vieira, O.V. Sousa. Antinociceptive and anti-inflammatory effects of ethanol extract from *Vernonia polyanthes* leaves in rodents. *International Journal of Molecular Sciences*, v.13, n.3, p.3887–3899, 2012.
3. S. Sen, R. Chakraborty, C. Sridhar, Y. S. R. Reddy, B. De, "Free radicals, antioxidants, diseases and phytomedicines: current status and future prospect," *International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Research*, vol. 3, no. 1, pp. 91-100, 2010
4. L. A. Pham-Huy, H. He, C. Pham-Huy, "Free radicals, antioxidants in disease and health," *International Journal of Biomedical Science*, vol. 4, no. 2, pp. 89-96, 2008.
5. O. Blokhina, E. Virolainen, K. V. Fagerstedt, "Antioxidants, oxidative damage and oxygen deprivation stress: a review," *Annals of Botany*, vol. 91, no. 2, pp. 179-194, 2003.



ANÁLISE POR ESI-MS DE EXTRATOS DE *Machaerium*

Luciana Sayuri Tahira (IC)¹, Marcelo M.P. Tangerina (PG)², Ângela Lúcia B. Sartori (PQ)³, Clélia A. Hiruma-Lima (PQ)⁴, Wagner Vilegas (PQ)², Miriam Sannomiya (PQ)¹

1. Universidade de São Paulo, Escola de Artes, Ciências e Humanidades, São Paulo
2. Universidade Estadual Paulista - CLP - Campus Experimental do Litoral Paulista, São Vicente
3. Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande
4. Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências, Botucatu

INTRODUÇÃO

Machaerium eriocarpum Benth. e *M. hirtum* são plantas medicinais brasileiras, cujas entrecasas são utilizadas popularmente no tratamento de inflamações e anti-úlceras, respectivamente. Espécies pertencentes a este gênero fornecem principalmente flavonóides. Apesar do uso popular destas plantas, é incipiente estudos do ponto de vista químico e/ou farmacológico a respeito das mesmas. Assim, neste trabalho foram realizados estudos dos extratos hidroetanólicos destas duas espécies por ESI-MSⁿ.

METODOLOGIA

O material vegetal de *M. eriocarpum* (Vell.) Stellfeld foi coletado em Porto Murinho-MS, enquanto *M. hirtum* em Botucatu-SP. Após secagem e moagem, os galhos foram percolados em etanol 70%.

Os extratos foram diluídos em MeOH. Uma alíquota de cada solução foi filtrada em membrana de PTFE (0,5 mm) e a solução introduzida diretamente na fonte de ESI em fluxo de 5 mL min⁻¹ (modo negativo).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As análises do espectro de massas em *full-scan* em mesmas condições experimentais dos extratos de *Machaerium* apresentaram íons precursores de moléculas desprotonadas [M-H]⁻ similares. A fragmentação de segunda-ordem (MS/MS) para cada um dos íons levou à identificação de alguns metabólitos através da comparação com padrões.

O íon precursor de *m/z* 563, quando fragmentado, produz o íon produto de *m/z* 545 Da [M-18-H]⁻, referente à perda de uma molécula de água. Os íons produtos de *m/z* 443 Da [M-120-H]⁻, 473 Da [M-90-H]⁻ e 353 Da [M-120-90-H]⁻ caracterizam a perda de uma hexose em ligação C-glicosídica. Os íons produtos de *m/z* 503 Da [M-60-H]⁻ e 413 Da [M-90-60-H]⁻ indicam a perda de uma pentose em ligação C-glicosídica. Estes dados comparados com a fragmentação do padrão anteriormente isolado de *M. hirtum*, indicam que esta se trata da apigenina-6-C-β-D-glucopiranosil-8-C-β-D-xilopiranosídeo (3).

O experimento de MS/MS do íon precursor de *m/z* 445 levou ao íon produto de *m/z* 325 [M-120-H]⁻, indicando uma perda de C-hexose, sugerindo a presença de um derivado da apigenina, anteriormente isolado de *M. hirtum*, apigenina-7-metoxi-6-C-β-D-glucopiranosídeo (4).

A fragmentação do íon precursor de *m/z* 341 levou formação dos íons produtos de *m/z* 281, 179 e 161, os quais são característicos com a sacarose (2). A possível presença de ácido quínico (1) no extrato pode ser evidenciada pela fragmentação de segunda ordem do íon precursor de *m/z* 191. Fragmentação MS² forneceu os íons produtos de *m/z* 85, 93, 111, 127, 173.

Tabela 1: Substâncias propostas através da análise do espectro de massas em full-scan de extratos de *M. eriocarpum* e *M. hirtum*.

Substância	m/z [M-H]-	MSn
1	191	85, 93, 111, 127, 173
2	341	281, 179, 161
3	563	545, 503, 473, 443, 413, 353
4	445	325

CONCLUSÕES

A análise por ESI-MS-MS dos extratos hidroetanólicos dos galhos de *M. eriocarpum* e *M. hirtum* permite detectar de modo rápido a presença de dois derivados de apigenina C-glicosilados, ácido gálico e sacarose em ambos os extratos.

AGRADECIMENTOS

FAPESP

BIBLIOGRAFIA

Souza-Maria NCV, Tangerina MMP, Almeida LFR, Hiruma-Lima CA.; Vilegas V., Sannomiya M. Compounds in the Twigs of *Machaerium hirtum* (Vell.) Stellfeld. Natural Products Research. Submetido (2013).



COMPUESTOS FENÓLICOS Y CAPACIDAD ANTIOXIDANTE EN DAMIANA (*Turnera diffusa* WILLD.) *in vitro* IRRADIADA CON UV-B

Alcaraz-Meléndez Lilia¹, Soriano-Melgar Lluvia de Abril Alexandra², Méndez-Rodríguez Lía C.²,
Puente María Esther², Zenteno-Savín Tania²

1. Agricultura en Zonas Áridas, Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C. CIBNOR. Instituto Politécnico Nacional 195, Playa Palo de Santa Rita Sur; La Paz, B.C.S. México; C.P. 23096; lalcaraz04@cibnor.mx.
2. Planeación Ambiental y Conservación. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C. CIBNOR. Instituto Politécnico Nacional 195, Playa Palo de Santa Rita Sur; La Paz, B.C.S. México; C.P. 23096

INTRODUCCIÓN

La composición química y nutracéutica de frutas, hortalizas y plantas medicinales está influenciada por condiciones climáticas (temperatura, humedad, radiación UV)¹. En casos extremos, éstos factores pueden generar un incremento en las especies reactivas de oxígeno (ERO) y el estrés oxidativo en las plantas, lo que genera modificaciones metabólicas para adaptarse a las nuevas condiciones. Altas temperaturas y niveles de radiación solar favorecen la síntesis de compuestos antioxidantes por parte de las plantas, como un mecanismo de defensa². El objetivo fue evaluar el contenido de compuestos fenólicos y capacidad antioxidante en damiana (*T. diffusa*) cultivada *in vitro* y su modificación por efecto de la radiación UV-B.

METODOLOGÍA

Plantas de damiana (n=5 por triplicado) se desarrollaron en medio MS durante 4 semanas y se irradiaron (F875 UV-B Lamp, 315 nm, BioRad, Hercules, CA, EUA). Los tratamientos fueron: 1) UV-B alta (0.5 ± 0.1 mW/cm²) 2 h/día, 2) UV-B severa (1 ± 0.1 mW/cm²) 2 h/día y 3) UV-B severa (1 ± 0.1 mW/cm²) 4 h/día. Se manejaron plantas control desarrolladas sólo con luz blanca. Se analizaron las muestras al día cero, recién irradiadas y cada semana por 3 semanas. Los niveles de radiación se midieron con un radiómetro (ultraviolet intensity meter, General Tools and Instruments, NY, USA). Se determinó el contenido de compuestos fenólicos³ y la capacidad antioxidante total⁴ en hojas frescas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El contenido de compuestos fenólicos y la capacidad antioxidante total disminuyó en todos los tratamientos de UV-B en comparación con las plantas control. Hipotéticamente se esperaba que los niveles de compuestos fenólicos incrementaran en respuesta a UV-B, debido a que se conoce que la UV-B incrementa los niveles de compuestos fenólicos, como los flavonoides, ya que son pigmentos que captan ésta radiación⁵. Pese a esto, los compuestos fenólicos en plantas de damiana disminuyeron significativamente por efecto de la UV-B. Esto indica que los niveles de UV-B son demasiado altos o que la damiana es sensible a los cambios de UV-B. La UV-B empleada puede estar incrementando el estrés oxidativo y con ello la pérdida de compuestos fenólicos y antioxidantes.

CONCLUSIONES

Niveles altos de UV-B generan la pérdida de compuestos fenólicos y la capacidad antioxidante en plantas de damiana *in vitro*.

FINANCIADORES

CIBNOR (BIO1,PC2.0, PC0.10, PC0.5, PC0.9), CONAFOR (PE09.02) y CONACyT (205249).

BIBLIOGRAFÍA

1. Jacobo-Velázquez, D.A. y L. Cisneros-Zevallos. 2012. An alternative use of horticultural crops: stressed plants as biofactories of bioactive phenolic compounds. *Agriculture*. 2:259-271.
2. Pandjaitan, N., L.R. Howard, T. Morelock y M.I. Gil. 2005. Antioxidant capacity and phenolic content of spinach as affected by genetics and maturation. *J Agric Food Chem*. 53:8618-8623.
3. Singleton, V.L. y J.A. Rossi. 1965. Colorimetry of total phenolics with phosphomolyb-dicphosphotungstic acid reagents. *American J Enol Viticulture*. 16:144-158.
4. Brand-Williams, W., M.E. Cuvelier y C. Berset. 1995. Use of free radical method to evaluate antioxidant activity. *LWT*. 28:25-30.
5. Rozema J., J. Staiij, L. Björn y D. Nancy. 1999. Depletion of stratospheric ozone and solar UV-B radiation. The Netherlands pp.1-19.



RUTINA COMO MARCADOR PROMISORIO DE EXTRACTOS DE CÁLCICES DE *Physalis peruviana* CON ACTIVIDAD ANTIINFLAMATORIA

Toro, R.M.,^{1,4}, Aragón, D.M.^{1,2,4}, Ospina, L.F.^{2,4}, Ramos, F.A.^{3,5}, Castellanos, L.^{3,5}

1. Grupo de Investigación en Tecnología de Productos Naturales-TECPRONA; rmtoroa@unal.edu.co

2. Grupo de Investigación Principios Bioactivos de Plantas Medicinales; dmaragonn@unal.edu.co

3. Grupo de Estudio y Aprovechamiento de Productos Naturales Marinos y Frutas de Colombia

4. Departamento de Farmacia- Universidad Nacional de Colombia

5. Departamento de Química-Universidad Nacional de Colombia

INTRODUCCIÓN

La uchuva (*Physalis peruviana* L.), es una especie andina ampliamente utilizada en la medicina popular como anticancerígeno, antimicobacterial, antipirético, inmunomoduladora, y para el tratamiento de enfermedades como malaria, asma, hepatitis, dermatitis, y reumatismo^{1,2}. Los cálices que encierran los frutos son un material de desecho en las operaciones de poscosecha de la uchuva, por tanto su estudio como materia prima de fitoterapéuticos es de gran pertinencia.

OBJETIVO

El propósito de este trabajo fue aislar e identificar un compuesto químico, con actividad antiinflamatoria, presente en los cálices de *Physalis peruviana* y proponerlo como posible marcador terapéutico.

METODOLOGÍA

Los cálices de *Physalis peruviana* secos y molidos fueron extraídos por percolación con etanol (EtOH). El extracto crudo (EC) se fraccionó siguiendo el método modificado de Kupchan. La actividad antiinflamatoria de los extractos y fracciones se evaluó utilizando el modelo de edema auricular inducido por 12-O-tetradecanoilforbol-13-acetato (TPA). A partir de la fracción con mayor actividad antiinflamatoria se purificó un marcador a través de cromatografía en columna en fase normal y sephadex LH-20, el cual se denominó WB4E. La elucidación de su estructura se realizó por espectrometría de masas, RMN mono y bidimensional.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La partición del extracto de *P. peruviana* permitió obtener 5 fracciones a partir del EC, las cuales fueron evaluadas en el modelo de edema auricular, mostrando actividad significativa las fracciones en diclorometano y butanol. Los porcentajes de inhibición fueron $44,2 \pm 8,6 \%$ y $47,6 \pm 8,9\%$, respectivamente. Se sometió la fracción butanólica a cromatografía en columna, logrando purificar el compuesto WB4E, el cual se identificó como rutina, un compuesto ampliamente reportado con actividad antiinflamatoria³, que en nuestro modelo mostró un porcentaje de inhibición de $50,3 \pm 13,6 \%$.

CONCLUSIONES

A través del estudio se validó el uso de *Physalis peruviana* como antiinflamatorio, y su uso promisorio como fitoterapéutico. Además, se logró purificar e identificar a la rutina como posible marcador de los extractos de cálices *Physalis peruviana*.

FINANCIACIÓN

El presente estudio fue financiado por la Dirección de Investigación Sede Bogotá (DIB) de la Universidad Nacional de Colombia.

BIBLIOGRAFÍA

1. Wu, S.J., et al., *Antioxidant activities of Physalis peruviana*. Biol Pharm Bull, 2005. 28(6): 963-6.
2. Franco, L.A., Matiz, G.E., Calle, J., Pinzon, R., Ospina, L.F., *Actividad antiinflamatoria de extractos y fracciones obtenidas de cálices de Physalis peruviana L*. Biomedica, 2007. 27: 110 - 115.
3. Guardia, T., Rotelli, A.E., Juarez, A.O., Pelzer, L.E., *Anti-inflammatory properties of plant flavonoids. Effects of rutin, quercetin and hesperidin on adjuvant arthritis in rat*. Il Farmaco, 2001. 56: 683-687.



ESTUDO QUÍMICO DOS EXTRATOS DAS FOLHAS DE *Machaerium eriocarpum* E *M. hirtum*

Charlyana Carvalho Bento (IC)¹, Marcelo M.P. Tangerina (PG)², Ângela Lúcia B. Sartori (PQ)³, Clélia A. Hiruma-Lima (PQ)⁴, Wagner Vilegas (PQ)², Miriam Sannomiya (PQ)¹

1. Universidade de São Paulo, Escola de Artes, Ciências e Humanidades, São Paulo

2. Universidade Estadual Paulista - CLP - Campus Experimental do Litoral Paulista, São Vicente

3. Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande

4. Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências, Botucatu

INTRODUÇÃO

A família Fabaceae possui 482 gêneros e 12000 espécies de ampla distribuição nas regiões temperadas e tropicais. Espécies dessa família são ricas em flavonóides, alcalóides, terpenos e saponinas, com interessantes atividades farmacológica e terapêutica. *Machaerium* possui aproximadamente 130 táxons, das quais já foram isolados isoflavonas, pterocarpanos, neo-flavonóides, flavanonas, isoflavanas, chalconas e ainda, benzoquinonas, arilcoumarinas e cinamifenóis. *Machaerium eriocarpum* é popularmente conhecida como "Angiquinho" e "Espinheira-Santa", enquanto *M. hirtum* é "bico-de-andorinha" e "jacarandá-de-espinho". São plantas medicinais utilizadas popularmente no Brasil no tratamento de inflamações e úlceras. De acordo com um criterioso levantamento bibliográfico, poucos relatos são encontrados a respeito destas duas espécies com relação à constituição química ou à farmacologia. Deste modo, o estudo químicos destas espécies permitirão um melhor conhecimento a respeito do gênero e bem como uma possível associação de seus efeitos farmacológicos.

METODOLOGIA

O material vegetal de *M. eriocarpum* (Benth.) foi coletado em Porto Murtinho-MS, enquanto *M. hirtum* em Botucatu-SP. Após secagem e moagem, as folhas e os galhos foram percolados em etanol 70%.

Para as separações cromatográficas foi utilizado um cromatógrafo líquido de alta eficiência (semipreparativo) com bomba de fluxo máximo 10 mL/min acoplada a detector por Índice de Refração Differential Refractometer, modelo Waters R401, da Millipore e registrador modelo L250E (Knauer). As condições cromatográficas para as separações foram adquiridas em coluna de fase reversa RP18, modelo Luna 2 (Phenomenex[®]) de 250 x 10 mm i.d.; 10 µm; Synergi Hydro (Phenomenex[®]) de 250 x 10 mm i.d.; 4 µm.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O pó das folhas (500 g) de *M. eriocarpum* e dos galhos de *M. hirtum* foram submetidos à percolação pelo método de extração exaustivo com etanol 70%, apresentando um rendimento de 11,2% e 17% de rendimento, respectivamente.

Uma parte de cada extrato EtOH 70% (2,0 g) foi fracionada em coluna de Sephadex LH-20 (57 cm x 3,0 cm d.i), eluída com metanol. O fracionamento das frações oriundas de cada uma das colunas permitiram o isolamento de alguns compostos. Após análises dos espectros de RMN ¹H (experimentos mono e bidimensionais) juntamente com dados de espectrometria de massas permitiram atribuir os constituintes como sendo a apigenina-6-C-β-D-glucopiranosídeo, apigenina-4'-metoxi-8-C-β-D-glucopiranosídeo e um derivado C-glicosilado da tricina nas folhas de *M. eriocarpum*. Enquanto a apigenina-6-C-β-D-glucopiranosídeo, apigenina-6-C-β-D-glucopiranosil-7-O-β-D-glucopiranosídeo, apigenina-6-C-β-D-glucopiranosil-8-C-β-D-xilopiranosídeo, apigenina-7-metoxi-6-C-β-D-glucopiranosídeo e luteolina-6-C-β-D-glucopiranosil-7-O-β-D-glucopiranosídeo foram isolados e identificados no extrato de *M. hirtum*.

CONCLUSÕES

O estudo fitoquímico dos extratos hidroalcoólicos de *M. eriocarpum* e *hirtum* indicam a predominância da ocorrência de flavonas C-glicosiladas, sendo a presença de apigenina-6-C-β-D-glucopiranosídeo em ambos os extratos.

FINANCIAMENTO

FAPESP pelos auxílios financeiros e pela bolsa concedida.

BIBLIOGRAFIA

- TANGERINA, M. M. P. Fitoterápicos Padronizados Para o Tratamento de Doenças Crônicas: *Machaerium hirtum*. 2012. 77 p. Dissertação (mestrado em química) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Araraquara.
- DI STASI, L. C.; HIRUMA-LIMA, C. A. Plantas Medicinais na Amazônia e na Mata Atlântica. 2. ed. São Paulo: Unesp, 2002. 604 p.



ESTUDIO FITOQUÍMICO DE LAS HOJAS DE *Lepechinia bullata* (EPLING) Y DETERMINACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIBACTERIANA

Pérez-Colmenares Alida¹, Vivas Guerrero Karla², Hernandez Johanna¹, Bracho Ismer¹, Rojas Luis B.¹, Chataing Bernardo², Usubillaga Alfredo¹

1. Instituto de Investigaciones de la Facultad de Farmacia y Bioanálisis. Universidad de Los Andes. Mérida-Venezuela; alidaperez@ula.ve
2. Laboratorio de Análisis Biológico de Productos Naturales de la Facultad de Farmacia y Bioanálisis. Universidad de Los Andes. Mérida-Venezuela

INTRODUCCIÓN

El género *Lepechinia* (Lamiaceae) se encuentra distribuido desde el suroeste de Estados Unidos hasta Argentina¹, en Sudamérica se han reportado alrededor de 40 especies² de las cuales solo 4 se encuentran en Venezuela: *L. bullata*, *L. salviaefolia*, *L. conferta* y *L. schiedeana*³. Investigaciones realizadas sobre las partes aéreas de esta planta reportan la presencia de quinonas diterpénicas⁴ y sesquiterpenos⁵. A continuación se describe el aislamiento, identificación y evaluación de la actividad antibacteriana de los compuestos obtenidos de las hojas de *L. bullata*.

METODOLOGÍA

Las hojas de la planta se recolectaron en el Páramo de la Culata (Mérida-Venezuela). El material vegetal seco y molido (1700,0 g) fue extraído en columna abierta con hexano y acetona a temperatura ambiente. Ambos extractos fueron purificados mediante diferentes técnicas cromatográficas hasta la obtención de los compuestos I y II. La actividad antibacteriana se evaluó mediante el método de difusión en agar con discos⁶ contra *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Enterococcus faecalis*, *Klebsiella pneumoniae* y *Pseudomonas aeruginosa*.

RESULTADOS

Se determinó que el compuesto I (225,0 mg) era el carnosol, un diterpeno tipo abietano previamente aislado de otras especies de *Lepechinia*, mientras que el compuesto II (388,0 mg) se estableció como 3-acetil-ursolato de metilo. Ambas sustancias se elucidaron por comparación de los datos espectroscópicos obtenidos de RMN-¹H, RMN-¹³C, DEPT y MS con los publicados en la literatura⁷. Posteriormente, se obtuvo el derivado Ia al tratar el compuesto I con piridina y anhídrido acético (acetilación) y el derivado IIa por hidrólisis básica de II. La evaluación de la actividad antibacteriana muestra que I y II inhiben el crecimiento de *Staphylococcus aureus* a una CIM de 10 µg/mL, mientras que el 11,12-diacetil-carnosol (Ia) no fue activo contra ninguna de las cepas evaluadas y el ursolato de metilo (IIa) mostró actividad contra *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus* y *Enterococcus faecalis* con una CIM de 10 µg/mL, 10 µg/mL y 100 µg/mL respectivamente.

CONCLUSIONES

El extracto de hexano de las hojas de *L. bullata* presenta como compuesto mayoritario el carnosol (I), mientras que el extracto de acetona contiene el ácido ursólico (obtenido bajo la forma de 3-acetil-ursolato de metilo). Ambos compuestos se reportan por primera vez en *L. bullata*. Los compuestos I y II presentaron actividad contra *Staphylococcus aureus*, mientras que el derivado IIa fue activo contra *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus* y *Enterococcus faecalis* y el derivado Ia no fue activo contra ninguna de las cepas evaluadas.

REFERENCIAS

1. Epling, C. Brittonia 1948; 6 (3): 352-362.
2. Hart, J. Syst Bot, 1985; 10 (2): 134-146.
3. Cegarra, J., Soriano, P., Costa, M., Lluch, A., Martínez, I. Revista de Fitoterapia, 2006; 6 (2): 155-159.
4. Jonathan, L., Pezzuto, J., Fong, H., Farnsworth, N. J Nat Prod, 1989; 52 (3): 57-575.
5. Eggers, M., Sinnwell, V., Stahl-Biskup, E. Phytochemistry, 1999; 51 (8): 987-990.
6. Salazar E., B. Nieves, M. Ruiz, M. Araque, E. Velazco, J. Vila. Med Sci Monit, 2007; 13 (4): 89-94.
7. Ciangherotti, C., Buitrago D, Morales A. Rev Fac Farm, (2004); 46 (1): 31-34.



ESTUDIO FITOQUÍMICO DE LA RESINA DEL *Protium* sp. (BURSERACEAE) Y LOS DERIVADOS SEMISINTÉTICOS DE LOS TRITERPENOS α Y β AMIRINA

Bracho Ismer¹, Hernández Johanna¹, Pérez Alida¹, Rojas Luis¹, Usubillaga Alfredo¹, Carmona Juan², Carrero José³

1. Instituto de Investigaciones de la Facultad de Farmacia y Bioanálisis, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela; ismer@ula.ve, lrojas@ula.ve
2. Herbario de la Facultad de Farmacia y Bioanálisis, Universidad de Los Andes, Mérida
3. Departamento de epidemiología del Hospital Universitario de los Andes

INTRODUCCIÓN

La familia Burseraceae se compone de 25 géneros y 700 especies caracterizadas presentar resina. Varias especies han sido usadas en la medicina tradicional^{1,2,3}. De esta familia se han aislado diversos tipos de metabolitos secundarios, resaltando los triterpenos pentacíclicos⁴. Del género *Protium* sp, se logro obtener una mezcla de α y β amirina, los cuales son 2 triterpenos pentacíclicos, uno de esqueleto básico tipo ursano (α -amirina) y el otro de tipo oleano (β -amirina), con diversas actividades biológicas⁵. A partir de la α y β amirina se obtuvieron 3 derivados semisintéticos, el primero es la mezcla de la amirina acetilada, la segunda es una oxidación de la mezcla y la tercera es una oxidación alílica con el grupo hidroxilo protegido previamente. Las estructuras moleculares fueron confirmados por IR y espectroscopia de RMN ¹H y RMN ¹³C.

METODOLOGÍA

La recolección de 200g de resina del *Protium* sp se realizó en mayo de 2010, vía Tovar a 12Km de Santa Cruz de Mora, Mérida-Venezuela. La resina fue purificada cromatografía de vacío con hexano, acetato de etilo y metanol. La fracción de hexano fue purificada en cromatografía flash obteniéndose la mezcla de α, β -amirina caracterizada mediante IR, RMN-¹H y ¹³C, CG-EM. Se empleó la semisíntesis obteniéndose 3 derivados: α, β -amirina acetiladas con anhídrido acético y piridina, una oxidación en presencia de clorocromato de piridinio (PCC) y por último una oxidación alílica con clorocromato de piridinio (PCC) pero con el grupo hidroxilo protegido. Las estructuras moleculares de los compuesto fueron confirmados por IR y RMN ¹H ¹³C, CG-EM.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De la fracción de hexano de la resina del *Protium* sp se aisló e identifico la α y β amirina como compuesto mayoritario (5,75%) que sirve como compuesto de partida para hacer reacciones de semisíntesis, por su actividad biológica y rendimiento.

CONCLUSIÓN

De la resina del *Protium* sp, (Burseraceae) se obtiene en un buen rendimiento de la mezcla de α y β amirina, el cual tienen potente actividad biológica, estas dos características justifican las modificaciones químicas, con lo cual presumirse mejorar las actividades biológicas.

FINANCIAMIENTO

Este trabajo se ha realizado gracias a el FONACIT y CDCHT-ULA, Venezuela.

BIBLIOGRAFÍA

1. Heywood, V. H., 1993. Plantas florecientes del mundo. Prensa de la Universidad de Oxford.
2. Mabberley, D. J., 1997. El libro de la planta: Un diccionario portable de las plantas vasculares. Prensa de la universidad de Cambridge.
3. Weeks, Andrea., Daly, Douglas C., Simpson, Beryl B., 2005, The phylogenetic history and biogeography of the frankincense and myrrh family (Burseraceae) based on nuclear and chloroplast sequence data. *Molecular Phylogenetics and Evolution.*, 35 (1), Pág. 85–101.
4. Cruz-Cañizares, J.; Domenech, M. T.; Gimeno, J. V.; Mateo, R.; Bosh, F., 2005. Study of Burseraceae resins used in binding media and varnishes from artworks by gas chromatography-mass spectrometry and pyrolysis-gas chromatography-mass spectrometry. *Journal of Chromatography*, 1093(1-2), pág. 177-194.
5. Dzubak, P.; Hajduch, M., (2006) Pharmacological activities of natural Triterpenoids and their therapeutic implications. *Natural Product Reports*. 23(3), Pág. 394-411.



ANTIMICROBIAL ACTIVITY AND CHEMICAL COMPOSITION OF ESSENTIAL OIL AND EXTRACTS OF FOUR COLLECTIONS OF *Verbena litoralis* KUNTH

Rachel de Lima¹, Luisa Mullazani Machado¹, Rosiana Bertê², Luana Rossato¹, Sydney H. Alves¹, Marcelo Pedroso³, Ademir Morel³, **Melânia Palermo Manfron¹**

1. Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas da UFSM

2. Programa de Pós-Graduação em Agrobiologia da UFSM

3. Programa de Pós-Graduação em Química da UFSM

INTRODUCTION

Verbena litoralis Kuntz is a species belonging to the family Verbenaceae, native to South America, used as medicine in diarrhea, malaria, in inflammatory processes, such as antispasmodic, healing and antioxidant. This paper reports the chemical composition and *in vitro* antimicrobial activity of the essential oil and hydro-ethanolic extract of four collections of *V. litoralis*.

METHODOLOGY

The chemical composition of the oil was determined by GC / MS. Through the minimal inhibitory concentration (MIC) was observed that the extract in different trials showed better antimicrobial activity than the essential oil. The MIC was determined across the different micro-organisms such as *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Providencia rettgeri*, *Streptococcus agalactiae*, *Micrococcus luteus*, *Proteus mirabilis*, *Klebsiella pneumoniae*, *Salmonella pullorum*, *Listeria monocytogenes*, *Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus intermedius*, *Candida albicans*, *Cryptococcus neoformans* and *Aspergillus fumigatus*.

RESULTS

A. fumigatus was very weak sensitivity so as to extract the essential oil. The micro-organisms were weakly sensitive to essential oils, with the exception of *P. rettgeri* and *S. intermedius*. *V. litoralis* showed 0.7317% volatile oil consisting of cis-chrysanthenol, neo-verbanol, Isobornyl propanate, myrac aldehyde, ternine, isophyllocladene and phenyl ethyl anthranilate.



INFLUENCE OF EXTRACTION SOLVENTS ON THE TOTAL FLAVONOIDS CONTENTS OF *Strychnos pseudoquina* LEAF EXTRACT

Letícia Monteiro Farias¹, Douglas Costa Gontijo¹, Fabiano Guimarães Silva², **João Paulo Viana Leite¹**

1. Departamento de Bioquímica e Biologia Molecular, Universidade Federal de Viçosa, Centro de Ciências Biológicas e da saúde, Viçosa, MG, Brasil; jpleite@ufv.br

2. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano/Campus Rio Verde, Rio Verde, GO, Brasil

INTRODUCTION

The *Strychnos* genus includes approximately 200 plant species, many of which are known for their potential medicinal secondary metabolites. *Strychnos pseudoquina* St. Hil. is a native cinchona-like tree of the Brazilian savanna that is popularly used to treat hepatic and stomach diseases and malaria (Correa, 1952). A fractionation of *S. pseudoquina* stem bark extract conducted by our research group led to the isolation of two majority flavonoids, quercetin 3-O-methyl ether and strychnobiflavone showing biological activity. This fact led to performing research with leaves of *S. pseudoquina*. In order to obtain the maximum yields of flavonoids in *S. pseudoquina* leaves extract, which in turn is related to biological activity, phytochemical prospection, influence of extraction solvent were examined and methodology for quantifying total flavonoids in *S. pseudoquina* was developed.

METHODOLOGY

The leaves of *S. pseudoquina* were collected in a Brazilian savanna region. A voucher specimen was deposited in the herbarium. The vegetable material was selected and air-dried at room temperature. Phytochemical screening for the presence of secondary metabolites was performed using TLC analyses, where a silica gel GF254 (Merck) was run using different eluting systems. The fingerprint chemical profile of the extract was recorded by RP-HPLC coupled with photodiode array detector, performed on a LC-18 column. To evaluate the influence of the extraction solvent, the dried samples were extracted by ultrasound-assisted, for 30 min., varying different solvents (ethyl acetate, ethanol, methanol, 70% ethanol). The extracts were filtered and the total flavonoids contents were determined by aluminium chloride spectrophotometric method. The total flavonoid content was expressed as mg of rutin equivalents (RE)/g dried sample.

RESULTS AND DISCUSSION

The ethanolic extract of *S. pseudoquina* leaves presented positive reactions for flavonoids, tannins, triterpene and steroid. On preliminary RP-HPLC examination of the ethanolic 70% extract showed some majority peaks which when analyzed by the DAD detector appeared to refer to flavonoids, but with retention times different from those flavonoids isolated from the bark of *S. pseudoquina*, quercetin 3-O-methyl ether and strychnobiflavone. The contents of total flavonoids of crude extracts obtained for different extraction solvents are shown in Table 1. Extraction of dried leaves with 70% ethanol promoted the crude extract with higher total flavonoid content.

Table 1. Total flavonoid contents of different extracts from *Strychnos pseudoquina* leaves.

Extract	Ethyl acetate	Ethanol	Methanol	70% Ethanol
Total flavonoids (mg rutin equivalents/g dried sample)	-	2.79	4.15	9.31

Note. - : There was no detection of flavonoid

The flavonoid content data also indicated that the increased flavonoid extraction followed the increasing polarity of the solvents tested, indicating that these compounds probably are present in the *S. pseudoquina* leaves in the glycosides form.

CONCLUSIONS

It is known that the extraction of plant materials depends on various factors such as methods, solvents, and extraction time to separate different quality and quantity of bioactive components in the extracts. The extraction solvent 70% ethanol was the most suitable to obtain crude extract from *S. pseudoquina* leaves with higher content of total flavonoid, that is probably the major bioactive secondary metabolites class of this species.

SPONSOR

Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG).

REFERENCES

P. Corrêa, Dicionário das Plantas Úteis do Brasil e das Cultivadas Exóticas, 1952.



TRITERPENOS DE *Ibervillea Sonorae* CON ACTIVIDAD ANTIPROLIFERATIVA

Torres Moreno, H.¹, Garibay Escobar, A.¹, Velázquez Contreras, C.¹, Marcotullio, M.C.², Curini, M.², **Robles Zepeda, R.E.¹**

1. Universidad de Sonora, Blvd. Luis Encinas y Rosales S/N, Col. Centro, Hermosillo, Sonora, México; rrobles@guayacan.uson.mx

2. Università degli Studi di Perugia, Piazza Università 1,06123 Perugia, Italia

INTRODUCCIÓN

En el panorama mundial el cáncer figura como una de las enfermedades con mayor índice de mortalidad, según las cifras reportadas por la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2013). La cirugía, radioterapia y quimioterapia se reconocen universalmente como las terapias más eficaces contra el cáncer, (Jiang et al., 2012), aun que gradualmente están siendo reemplazadas por nuevas drogas anti-tumor específicas (Tsuruo et al., 2002). A pesar de los avances en el tratamiento, el fenómeno de multiresistencia a los fármacos (Milane et al, 2011), la inadaptabilidad inerte de las células malignas que se traduce a enfermedades recurrentes y metástasis, siguen siendo causa importante de morbilidad y mortalidad (Pannuti et al., 2010). Es por ello que el cáncer representa un desafío en todo el mundo para el desarrollo de nuevas terapias (Curtin et al., 2008). *Ibervillea sonora* es una planta nativa del estado de Sonora que pertenece a la familia de las Cucurbitáceas (Watson et al., 2008; Hernández-Galicia et al., 2007). Por lo antes expuesto, el grupo de trabajo se propuso como objetivo aislar y caracterizar los compuestos con actividad antiproliferativa de *Ibervillea sonora*.

METODOLOGÍA

Mediante MTT se evaluó la actividad antiproliferativa de las fracciones de hexano, acetato de etilo, etanol y residual obtenidas del extracto metanólico crudo sobre las líneas celulares HeLa, A549, RAW 264.7, M12. A⁺C3F6 y L-929. Para el aislamiento biodirigido, se utilizaron técnicas de cromatografía en columna y HPLC. La caracterización química se realizó mediante (¹H RMN y ¹³C-RMN, GC-HRMS y HPLC-MS.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La mayor actividad antiproliferativa se observó en la fracción de acetato de etilo con una IC50 de 22.8 µg/mL. Posteriormente la fracción de acetato de etilo fue separada por cromatografía en columna de sílica gel, las subfracciones cromatográficas fueron agrupadas en siete subfracciones (A-G). Las fracciones menos polares (A y B) mostraron la mayor actividad antiproliferativa en la línea celular A549 con una de IC50 4.1 y 4.5 µg/mL, respectivamente. En el proceso de aislamiento y caracterización química se exploraron la subfracción cromatográfica A y el extracto de acetato de etilo, para lo cual se utilizaron las técnicas de cromatografía en columna, Cromatografía Líquida de Alta Resolución (HPLC), Resonancia Magnética Nuclear (RMN) y espectros de acoplamiento en J (Jmod), así mismo se implementó la Cromatografía de Gases acoplada a Espectrometría de Masas de Alta Resolución (GC-HRMS) y Cromatografía Líquida acoplada a Espectrometría de Masas para la identificación de biomoléculas (GC-MS). De la fracción cromatográfica A, se logró aislar y caracterizar el triterpeno kinoína A. Mientras que en el extracto de acetato de etilo se aisló y caracterizó kinoína A y su glucósido, así como el diglucósido de kinoína B. La evaluación de la actividad biológica de estos triterpenos mostró que solo kinoína A posee actividad antiproliferativa frente a las líneas celulares A549, M12AK.C3F6, HeLa y RAW 264.7, con una IC50 de 39.6, 31.48, 24.7-12.37 y 61.58 µM, respectivamente.

CONCLUSIONES

Kinoína A es una molécula presente en *Ibervillea sonora* que posee efecto antiproliferativo, se describió por primera ocasión la actividad antiproliferativa de este compuesto.



CHEMICAL COMPOSITION AND FREE RADICAL SCAVENGING ACTIVITY OF THE ESSENTIAL OIL OF *Achillea ligustica* ALL. WILD GROWING IN LIPARI (AEOLIAN ISLANDS, SICILY)

Ben Jemia M.¹, Rouis Z.², Maggio A.³, Venditti A.⁴, **Bruno M.**³, Felice Senatore F.⁵

1. Laboratoire des Plantes Extremophiles - Biotechnologic Center Borj-Cedria Technopark, B.P. 901, 2050 Hammam-Lif, Tunisie; meriem_cbbc@yahoo.fr
2. Laboratoire des Maladies Transmissibles et Substances Biologiquement Actives LR99ES27, Faculté de Pharmacie, Avenue Avicenne, 5000, Monastir, Tunisie
3. Department STEBICEF, University of Palermo, Viale delle Scienze, Parco d'Orleans II - 90128 Palermo, Italy; maurizio.bruno@unipa.it
4. Department di Chemistry, University of Roma "La Sapienza", P.le Aldo Moro, 5 - 00185 Roma, Italy
5. Department of Pharmacy, University of Naples "Federico II", Via D. Montesano, 49 - 80131 Naples, Italy

INTRODUCTION

The genus *Achillea* L. (Asteraceae) comprises about 100 species of herbaceous, perennial plants which are mainly distributed in Europe, Northern and Western Asia [1]. Different species of this genus were widely used in traditional medicine. In traditional Persian literature some species of *Achillea*, named Bumadaran in Persian language, are reported to have several properties: restorative, anti-inflammatory, perspiratory, spasmolytic, emmenagogue and diuretic factor. Furthermore, they were applied for treating haemorrhage, rheumatic sore, wounds healing and pneumonia. In the south of Colorado and New Mexico, the species *Achillea millefolium* L. was called Plumajillo and "little feather" on account of form of the leaves. Ancestral Americans and early colonists were using this plant because of its astringent properties as a treatment in wound healing and against bleeding. Species of the genus *Achillea* are of great importance in Anatolia where are used to prepare herbal teas for stomach ache and flatulency. In Chinese medicine, *Achillea* ssp. are regarded for three principal effects: tonic, diaphoretic and anti-hypertensive. In Sicilian folk medicine, the fresh leaves of *A. ligustica* are used as an antimicrobial and haemostatic or, swallowed as pellets, against stomach-ache.

METHOD

Aerial parts (A1) and flowers (F1) of *A. ligustica* were collected in June 2012 from plants growing at Lami, Lipari (Aeolian Islands, Sicily, Italy). The air-dried samples were ground in a Waring blender and then subjected to hydrodistillation for 3 h using *n*-hexane as solvent, according to the standard procedure previously described [2]. The extracts were dried over anhydrous sodium sulfate and then stored in sealed vials, at -20°C, ready for the GC and GC-MS analyses. The samples yielded 0.083% (A1) and 0.228% (F1) of yellow oils (w/w). Analytical gas chromatography was carried out on a Perkin-Elmer Sigma 115 gas chromatograph fitted with a HP-5 MS capillary column (30 m x 0.25 mm), 0.25 µm film thickness. DPPH ABTS and free radical scavenging activities were carried out according to literature [3,4].

RESULTS AND DISCUSSION

The chemical composition of the essential oils from aerial parts and flowers of *Achillea ligustica* All., collected in Lipari (Aeolian Islands) was evaluated by GC and GC-MS. (*Z*)-Chrysanthenyl acetate was the most abundant component of both oils (29.6% in A1 and 27.8% in F1) followed by viridiflorol (16.8% in A1 and 21.6% in F1), bornyl acetate (8.7% in A1 and 11.6% in F1) and 1,8-cineole (7.4% in A1 and 9.3% in F1).

CONCLUSION

A comparison with the composition of the different populations studied so far has been done. Furthermore the free radical scavenging activity of the oil (A1) was determined by DPPH and ABTS methods.

REFERENCES

1. <http://compositae.landcareresearch.co.nz/>
2. Council of Europe. (2004) *European Pharmacopoeia*, 5th ed.; Council of Europe: Strasbourg Cedex, France, Volume I, pp. 217–218.
3. Hanato T, Kagawa H, Yasuhara X, Okuda T. (1988). *Chemical & Pharmaceutical Bulletin*, 36, 1090.
4. Re R, Pellegrini N, Proteggente A, Pannala A, Yang M, Rice-Evans C. (1999). *Free Radical Biology and Medicine*, 26, 1231.



COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL ACEITE ESENCIAL DE *Erechtites valerianaefolia* (ASTERACEAE), DE MÉRIDA VENEZUELA

Hernández Johanna¹, Rojas Luis², Usubillaga Alfredo², Carmona Juan³

1. Postgrado Interdisciplinario de Química Aplicada, Facultad de Ciencias, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela; johannac7@hotmail.com
2. Instituto de Investigaciones de la Facultad de Farmacia y Bioanálisis, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela
3. Laboratorio de Productos Naturales. Facultad de Ciencias, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela
4. Herbario de la Facultad de Farmacia y Bioanálisis, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela

INTRODUCCIÓN

La familia Asteraceae comprende alrededor de 1.700 géneros y 30.000 especies (Alvarenga et al., 2001) con una distribución cosmopolita. Compuesta de 3 subfamilias y 17 tribus, siendo la Senecioneae la más grande con 150 géneros y 3000 especies. Posee sesquiterpenos de tipo eremofilano y furanoeremofilano, alcaloides pirrolizidínicos, flavonoides y lactonas sesquiterpénicas. Estudios previos reportan la composición química del aceite esencial de *Erechtites hieracifolia* recolectada en Ceara, Brazil, que posee α -felandreno (41,3%), *p*-cimeno (22,2%), *cis*-ascaridol (10,2%) y *E*-cariofileno (7,4%) (Lemos, et al., 1998). En el presente estudio se analiza la composición química del aceite esencial obtenido a partir de las hojas frescas de la especie *Erechtites valerianaefolia*, de Mérida-Venezuela, siendo el primer reporte sobre la especie.

METODOLOGÍA

Las hojas frescas del *Erechtites valerianaefolia* fueron recolectadas en el Municipio Libertador (Mérida-Venezuela) a 5Km de la Antena, El Morro, en Abril de 2011. La planta fue identificada en el Herbario MERF de la Facultad de Farmacia y Bioanálisis, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela, con un Voucher depositado bajo el número 919.

El aceite esencial fue obtenido a partir de 1 Kg de las hojas frescas de esta especie mediante hidrodestilación por un periodo de 2 horas usando la trampa de Clevenger. El aceite esencial fue separado, secado con Na₂SO₄ anhidro, guardado en la nevera a 4 °C bajo atmósfera de N₂.

La muestra fue analizada por CG/EM y los compuestos se identificaron usando la librería Wiley MS (6th edición) y por comparación del índice de Kovats (Adams, 1995; Davies, 1990; Sandra P, 1987).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El aceite esencial obtenido de las hojas frescas de *Erechtites valerianaefolia* fue analizado por CG/EM. El rendimiento fue de 0,5 mL (v/w), se identificó el 99,8% de la mezcla. Los compuestos mayoritarios resultaron ser: limoneno (56,7%), mirceno (12,7%), *trans*- β -farneseno (10,2%) y el 1-felandreno (8,7%).

CONCLUSIÓN

El aceite esencial de *E. valerianaefolia*, resultó tener un buen rendimiento (99,8%), siendo el limoneno y mirceno unos de los compuestos mayoritarios, con lo cual se puede presumir buenas actividades biológicas.

FINANCIADORES

Este trabajo se ha realizado gracias a EL FONACIT y CDCHT, ULA, Venezuela.

BIBLIOGRAFÍA

1. Adams, R. (1995). Identification of essential oils components by gas Chromatography/mass spectroscopy. Altured Publishing. Illinois, p 469.
2. Alvarenga, S. et al. (2001). Chemosystematics studies of natural compounds isolated from Asteraceae. Characterization of tribes by principal component analysis. *Chemometrics and Intelligent Laboratory Systems*. 56, 27-37.
3. Davies, N. (1990). Gas Chromatographic retention indices of monoterpenes and sesquiterpenes on methyl silica and carbowax 20 M. Phases. *Journal of Chromatography. A* 503, 1-24. (Davies, 1990).
4. Lemos, T. et al. (1998). Essential oil of *Erechtites hieracifolia*. *Journal essential oil research*. 10, 217.
5. Lorenzo, D. et al. (2001). Composition of the essential oil of *Erechtites hieracifolia* from Bolivia. *Flavour and Fragrance Journal*. 16, 353-355.
6. Sandra. P., Bichi, C. (1987). *Capillary gas chromatography in essential oil analysis*. Husething. Heidelberg.



LIGNANAS FUROFURÂNICAS DE *Piper lucaeanum* var. *grandifolium*

Ana Clarissa C. Peixoto¹, Leosvaldo S.M. Vellozo², Elsie F. Guimarães³, María Auxiliadora C. Kaplan¹

1. Núcleo de Pesquisas de Produtos Naturais (NPPN), Centro de Ciências da Saúde (CCS), Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro, RJ, Brasil
2. Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes (IBRAG), Departamento de Bioquímica, Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), Rio de Janeiro, RJ, Brasil
3. Instituto de Pesquisa do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

INTRODUCCIÓN

A família Piperaceae que com frequência compõe a vegetação herbácea, arbustiva ou subarbustiva das florestas tropicais brasileiras contribui muito para a riqueza e a fisionomia peculiar desses ecossistemas¹. *Piper lucaeanum* var. *grandifolium*, pertencente a essa família, nunca foi estudada do ponto de vista químico, e é encontrada com frequência nas regiões sul e sudeste do Brasil². A família Piperaceae é caracterizada pelo grande número de metabólitos especiais incluindo lignóides, os quais mostram possuir variadas atividades biológicas³, como antiviral, antioxidante, antitumoral, antifúngica, leishmanicida e antireumática⁴.

A Mata Atlântica destaca-se pela grande diversidade vegetal, pelo elevado índice de endemismo de suas plantas e pelo seu acervo metabólico, fatores esses que impõem o seu estudo, principalmente considerando o alto desmatamento no País⁵.

METODOLOGIA

A espécie *Piper lucaeanum* var. *grandifolium* foi coletada no município de Viçosa, MG, Brasil. Do extrato hexânico de folhas, obtido a partir do processo de maceração estática, foram isoladas duas lignanas furofurânicas, através de metodologia cromatográfica clássica e cujas estruturas foram determinadas a partir de análises espectroscópicas e espectrométricas.

Avaliação dos dados espectrais permitiu sugerir que as substâncias isoladas tratam-se das lignanas furofurânicas: a epifargenina e a eudesmina.

RESULTADOS

Essas substâncias apresentaram o padrão de fragmentação esperado para o espectro de massas incluindo os íons moleculares m/z 370 e m/z 386, relativos à epifargenina e à eudesmina, respectivamente. No espectro de RMN ¹H observam-se os sinais indicativos das estruturas químicas das referidas lignanas: um multipletto atribuído aos átomos de hidrogênio aromáticos, um simpleto e um duplodupletto relativos aos átomos de hidrogênios metilênicos e os simpletos dos grupos metoxila. Apenas no espectro da epifargenina é possível observar um simpleto em δ 5,90 referente ao átomo de hidrogênio metilênico do grupo metilenodioxílico.

Lignóides já foram encontrados em diferentes órgãos de diversas Angiospermae, inclusive em Piperaceae, apresentando grande diversidade estrutural. As lignanas eudesmina e a epifargenina são, pela primeira vez, isoladas e identificadas do extrato hexânico de folhas de *P. lucaeanum*.

CONCLUSIONES

A família Piperaceae não é a principal produtora dessa classe de substância, porém muitas lignanas são encontradas em espécies dessa família, como *Piper cubeba*, *Piper wightii*, *Piper regnelli* e *Piper lucaeanum* var. *grandifolium* agora também faz parte desse grupo.

FINANCIAMIENTO

Capes

BIBLIOGRAFIA

1. Meira Neto, J.A.A. e Martins, F.R., 2003, Estrutura dos sub-bosque herbáceo-arbustivo da mata da silvicultura, uma floresta estacional semidecidual no município de Viçosa-MG. R. Árvore. 27(4), 459-471.
2. Pereira, F.G., 2011, *Estudos Quimiotaxonômicos Comparativos em Piper L.*. Dissertação de Mestrado, Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
3. Andrade, E.H.A., Guimarães, E.F., Maia, J.G.S., 2009, Variabilidade Química em Óleos Essenciais de Espécies de *Piper* da Amazônia, FEQ/UFPA, Belém.
4. Peixoto, A. C. C.; 2012, Aspectos químicos e atividade biológica de *Piper lucaeum* var. *grandifolium* Yunck.. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
5. Kozera C., Rodrigues, R. R. e Dittrich, V. A. O., 2009, Composição florística do sub-bosque de uma floresta ombrófila densa Montana, Morretes, PR, Brasil. Floresta, 39(2), 323-334.



PHYTOCHEMICAL GUIDED INVESTIGATION OF ANTI-PLASMODIAL METABOLITES FROM NATIVE *Piper* SPECIES IN BRAZIL

André M. Marques¹, **Ana Clarissa C. Peixoto**¹, Renata C. de Paula², Maria Fernanda A. Nascimento², Elsie F. Guimarães³, Maria Auxiliadora C. Kaplan¹

1. Núcleo de Pesquisas de Produtos Naturais (NPPN), Centro de Ciências da Saúde (CCS), Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro, RJ, Brasil; acpeixoto1@yahoo.com.br
2. Laboratório de bioensaios, Laboratório de Fitoquímica, Faculdade de Farmácia, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Minas Gerais, MG, Brasil
3. Instituto de Pesquisa do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

INTRODUCTION

Natural products have played an important role in the discovery of new biologically active compounds. Endowed of a rich biodiversity, it is reasonable that phytochemical investigations from plants in Brazil may leads to any promising alternative source of new active agents useful for many diseases¹. Due to the vast portion of Brazilian territory in humid tropical zone, Brazil is one of endemic country of malaria occurrence. Amazonia region is, lonely, responsible for more than 97% of the cases in the country².

METHODOLOGY

In order to investigate new active anti-plasmodial metabolites, two *Piper* species were chemically studied. The crude extract and sub-fractions of *Piper lucaeanum* were previously assayed against resistant strain of *Plasmodium falciparum*. Also, the essential oils (EO's) obtained from *P. lucaeanum* and *Piper clausenianum* by hydrodistillation were analyzed by GC-MS.

RESULTS

The main constituents found in *P. lucaeanum* leaf oil were α -pinene (30.0%), α -zingiberene (30.4%), β -sesquiphelandrene (11.1%), β -bisabolene (8.9%), while in *P. clausenianum* inflorescences oil nerolidol (23.7%) and linalool (56.5%) were the major volatile components. The oils exhibited relevant biological activity against *Plasmodium falciparum* resistant to chloroquine. *P. lucaeanum* leaf (EO) was the most promising active sample ($IC_{50} = 2\mu\text{g/mL}$), followed by the pure nerolidol ($IC_{50} = 11.1\mu\text{g/mL}$) and linalool ($IC_{50} = 35\mu\text{g/mL}$), separately.

CONCLUSIONS

These results highlight the potential of *Piper* oils as source of active metabolites.

ACKNOWLEDGEMENTS

Professor/Coordinator of PRONEX Rede Malária Project, Alaíde Braga de Oliveira, Capes, CNPq e FAPEMIG

REFERENCES

- ¹Guantai, E. and Chibale, K., 2011. How can natural products serve as a viable source of lead compounds for the development of new/novel anti-malarials? *Malar. J.*, 10(1), 2-8.
- ²www.ministeriodasaude.org



LONG-TERM EFFECTS OF SALICYLIC ACID PRE-TREATMENTS ON PHENOLIC AND MONOTERPENOID OXINDOLE ALKALOIDS INDUCTION IN *Uncaria tomentosa* MICROPLANTS ARE ASSOCIATED WITH ANTIOXIDANT ACTIVITY REGULATION

Silvia Sánchez-Rojo¹, Carlos M. Cerda-García-Rojas², Fernando Esparza-García¹, Javier Plasencia³, Héctor M Poggi-Varaldo¹, Teresa Ponce-Noyola¹, Ana C. Ramos Valdivia¹

1. Departamento de Biotecnología y Bioingeniería, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional
2. Departamento de Química, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, Av. I. P. N. 2508. Col. San Pedro Zacatenco, 07360 México, DF, México
3. Departamento de Bioquímica, Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México, Av. Universidad y Copilco, 04510, México, D.F., México

INTRODUCTION

Uncaria tomentosa (Willd) DC. contains monoterpene oxindole alkaloids (MOA) sterols, triterpenes and polyphenols with immunomodulatory, cytotoxic, anti-AIDS, and antileukemic activities^{1,2}. Recent approaches have revealed that the oxidative stress provoked by diverse culture factors^{3,4} and hydrogen peroxide addition⁵ induce MOA production in *U. tomentosa* cell and root cultures. Salicylic acid (SA) plays a dual effect regulating the antioxidant system and reactive oxygen species (ROS) levels against biotic and abiotic stresses and can enhance the induction of defense genes during systemic acquired resistance (SAR) and hypersensitive response (HR)^{6,7}. In plants, little is known about SA long-term effects on the secondary metabolites production. In this work the changes of SA long-term pre-treatments on antioxidant enzyme response, polyphenols and alkaloids in *U. tomentosa in vitro* plantlets were evaluated.

MATERIALS AND METHODS

Single node cuttings (snc) of *U. tomentosa* microplants were cultured in sterilized glass vessels contained 25 ml of culture medium added with 0, 1 or 100 μ M SA (15 snc per treatment) and DMSO as diluent agent of SA, therefore control contained 0.03% (v/v) DMSO. Cultures were incubated for 45 days of pre-treatment at 25 ± 2 °C under long-day photoperiod (16 h light/ 8 h dark) conditions. After that shoots without roots were cultured in a free SA basal medium during a recovery period of 75 d under *in vitro* culture conditions. Superoxide dismutase (SOD), guaiacol peroxidase (POX) and catalase (CAT) activities were determined. Also total phenolic compounds and MOA contents were quantified.

RESULTS AND DISCUSSION

In *U. tomentosa* pre-treated microplants low concentration of SA (1 μ M) increased phenolic compounds content in 1.09 folds but high concentration (100 μ M) showed no changes compared with controls. Phenolic compounds induction was SA dose-dependent, the same as reported in *Salvia miltiorrhiza* cell cultures⁸ and *Panax ginseng* treated roots⁹. With low SA pre-treatment (1 μ M) increases of pentacyclic MOA content (1.32 folds) were associated with elevated POX activity (0.69 folds) and phenolic compounds (1.32 folds), while with high concentration of SA increases on tetracyclic MOA content (0.61 folds) were associated with the inhibition of SOD (32.06 %) and CAT (32.23 %) activities. SA could induce differential accumulation of MOA via increases on ROS as a result of antioxidant enzymes regulation.

CONCLUSIONS

Low SA pre-treatment (1 μ M) increased POX activity, pentacyclic MOA content, and phenolic compounds, while SA 100 μ M increased tetracyclic MOA content and decreased SOD and CAT activities.

REFERENCES

1. Keplinger K, Laus G, Wurm M, Dierich MP, Teppner H (1999) *J Ethnopharmacol* 64: 23-34
2. Laus G, Brössner D, Keplinger K (1997) *Phytochem* 45: 855-860
3. Luna-Palencia GR, Huerta-Heredia AA, Cerda-García-Rojas CM, Ramos-Valdivia AC (2013) *Biotechnol Lett* DOI 10.1007/s10529-012-1128-8
4. Trejo-Tapia G, Sepúlveda-Jiménez G, Trejo-Espino JL, Cerda-García-Rojas CM, de la Torre M, Rodríguez-Monroy M, Ramos-Valdivia AC (2007) *Biotechnol Bioengineer* 98: 230-238
5. Huerta-Heredia AA, Marín-López R, Ponce-Noyola T, Cerda-García-Rojas CM, Trejo-Tapia G, Ramos-Valdivia AC (2009) *Eng Life Sci* 2009: 211–218
6. Hayat S, Hayat S, Irfan M, Ahmad A (2010) *Environ Exper Bot* 68: 14-25
7. Rivas-San VM, Plasencia J (2011) *J Exp Bot* 3321-3338
8. Dong J, Wan G, Liang Z (2010) *J Biotechnol* 148: 99-104
9. Ali MB, Hahn EJ, Paek KY (2007) *Molec* 23: 601-621



EFFECTO DE LA ALTITUD SOBRE EL RENDIMIENTO DE ACEITE ESENCIAL DE *Pimenta dioica* (L) MERR., PROV. DE CHIRIQUÍ

Morales V., Viviana¹, de Guevara, V. ¹, Olmos, J. P.², Prado, J.²

1. Universidad Autónoma de Chiriquí/CIPNABIOT, David, Chiriquí; vivianamv@gmail.com

2. Universidad Autónoma de Chiriquí/CIPNABIOT, David, Chiriquí

INTRODUCCIÓN

La *Pimenta dioica* es un árbol de hojas perennes de aproximadamente 20 m de altura. Su distribución abarca el neotrópico, desde el sureste de México hasta Centroamérica y a través de todo el Caribe. Sus frutos y hojas se utilizan popularmente como condimento, fragancia, carminativo, fungicida, estimulante, reumatismo, dolores de estómagos, y diabetes. También presenta usos como te refrescante, se emplea en estructura dentaria en materiales con óxido de zinc-eugenol (ZOE), así como para los hongos de los pies.

De los extractos crudos de hojas se han podido aislar aceites esenciales (AEs), compuestos de naturaleza alilbenceno, por lo que son considerados biomarcadores y responsables de actividades antiinflamatoria, antialérgica y analgésica. Dado sus múltiples aplicaciones se hace necesario establecer algunos criterios para obtener un mayor rendimiento de los extractos, en particular de los aceites esenciales.

Este trabajo determina la composición y propiedades físicas y fitoquímicas del metabolito secundario mayoritario (AEs), aislado de las hojas de *Pimenta dioica* por hidrodestilación y propone un estudio comparativo del efecto de la altitud sobre el porcentaje de rendimiento de AEs de esta especie en la provincia de Chiriquí.

MÉTODOS

El material vegetal de *Pimenta dioica*, se colecta en tres viveros a altitudes de 34, 144 y 278 msnm, en David, Dolega y Bugaba, respectivamente, Provincia de Chiriquí, Panamá, en condiciones similares de cultivo.

Los extractos crudos se obtuvieron por hidrodestilación durante 4 horas de las hojas secas y molidas. Los AEs se extraen con cloroformo, deseca y concentra a presión reducida. Se lleva a cabo un análisis de los micro y macro nutrientes de las hojas y de las propiedades físicas y fitoquímicas del aceite esencial mayoritario. Se cuantifica en un Shimatzu CG-14B con detector FID, columna capilar Omega Wax 320. El espectro IR se obtuvo mediante espectrofotómetro Shimatzu FTIRAffinity-1, la estructura química se determina por H¹-RMN, en un equipo Jeol 400MHz.

RESULTADOS, DISCUSIÓN, CONCLUSIONES

Se confirma por RMN, que el metabolito secundario volátil mayoritario presente en los tres sitios de colecta, es el 4-alil-2-metoxibenceno. Los porcentajes de rendimiento (m/m) del AEs de las hojas de *P. dioica* fueron 0.71, 0.42 y 0.41 correspondiente a altitudes de 32, 127 y 245 msnm respectivamente. Los análisis de micro y macro nutrientes no mostraron diferencia significativa del material vegetal colectado en los tres sitios. El análisis por CG del 4-alil-2-metoxibenceno mostró la presencia de un 80% del alilbenceno en las hojas de *P. dioica* colectada en el sitio de mayor altitud, Bugaba, sin embargo en David y Dolega, con 63% y 65 % presentaban valores similares. Mediante la aplicación estadística de contraste de significancia, el análisis de varianza ANOVA determinó que la altitud puede ser un factor que influye directamente en el rendimiento de AEs de *P. dioica*.

BIBLIOGRAFÍA

1. Duke, J. Bogenschutz-Godwin. M., Duke, P., 2002. Handbook of Medical Herbs. 2da Ed. Florida CRC press LLC. pp 13-14
2. Leyva, M., Tacoront, J., Marquetti³, M. 2007. Composición química y efecto letal del aceite esencial de *Pimenta racemosa* (Myrtales: Myrtaceae) sobre *Blattella germanica* (Dictyoptera: Blattellidae) Rev Cubana Med Trop. ;59(2):
3. Sarker, S. Latif, Z. Gray, A. 2006. Natural Products Isolation. 2da Edición. Methods in Biotechnology. Humana Press, Totowa, New Jersey. pp.61



SECONDARY METABOLITES CHEMICAL FINGERPRINT IN *Rhamnus* spp. USING VALIDATED HPLC ASSAY

Giuseppe Carlucci, Francesco Epifano, Salvatore Genovese, Gerardo Bellino, Marcello Locatelli

Dipartimento di Farmacia, Università degli Studi "G. d'Annunzio" Chieti-Pescara, Via dei Vestini 31, 66100 Chieti (CH), Italy; g.carlucci@unich.it

INTRODUCTION

Rhamnus spp. is known to contain active anthraquinones secondary metabolites but the presence of oxyprenylated ones is still not reported.

METHODOLOGY AND RESULTS

Prenylation is the chemical or enzymatic addition of a terpenyl moiety to an accepting molecule that occurs in nature in plant families like Rutaceae, Compositae, Apiaceae, Guttiferae, Leguminosae. As continuation of our studies [1-3], a new method [4] was validated to quantify these analytes in plant extracts after extraction with *n*-hexane and methanol using a ODS column, water and methanol (1% formic acid, v/v) as mobile phase at 0.7 mL min⁻¹ in gradient elution. Quantitative analyses, at 435 nm, revealed LOQ of 0.5 μM and linearity up to 125 μM. Precision values ranged from 0.2% to 12.9% while trueness from 12.2% to 12.7%.

CONCLUSION

With this validated assay, we report herein the determination of seven secondary metabolites from the bark and fruits of *Rhamnus* and *Fallax* species. This is the first comparative study for the titled compounds.

REFERENCES

1. Locatelli M. et al., *Phytochemistry Letters* (2009) 2:223-226.
2. Genovese S. et al. *Phytochemical Analysis* (2010) 21:261–267.
3. Locatelli M. et al., *Natural Product Communication* (2011) 6:1275-1280.
4. Locatelli M. et al., *Journal of Chromatography A* (2012) 1225:113–120.



COMPOSICIÓN QUÍMICA Y ACTIVIDAD ANTIBACTERIANA DEL ACEITE ESENCIAL DE *Hyptis suaveolens* L. (POINT) DE LOS LLANOS VENEZOLANOS

N. Rios, R. Márquez, X. Mendoza, T. Díaz, L. Rojas, J. Carmona, C. Yánez

Facultad de Farmacia y Bioanálisis. Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela, 2013; nurby1728@hotmail.com

El género *Hyptis* (Lamiaceae) se compone de 694 especies, distribuidas principalmente en América latina (Arrigoni *et al*, 2008), en Venezuela se ubican en las sabanas de los llanos (Trevisán *et al*, 2009). *Hyptis suaveolens* comúnmente conocida como "mastranto" o "macusa", es utilizada para el tratamiento de infecciones gastrointestinales, calambres, infecciones de la piel, e infecciones respiratorias (Azevedo *et al*, 2002; Akinola *et al*, 2009). La composición química del aceite esencial obtenido de las hojas y flores de *Hyptis suaveolens*, recolectada en Guasdualito, estado Apure, fue obtenida por hidrodestilación empleando una trampa de Clevenger (0,1% de rendimiento hojas y 0,12% de rendimiento flores). El aceite se analizó mediante cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas (GC/MS) en un equipo HP GC-MS System modelo 5973 identificando cuarenta y dos compuestos (100,1% de la muestra) en las hojas, de los cuales los tres mayoritarios fueron 2,6-dimetoxi-fenol (19,2 %), fenchone (18,6%), y biciclogermacrene (12,8%), mientras que en las flores fueron identificados treinta y ocho compuestos (98,79% de la muestra) siendo los tres mayoritarios biciclogermacrene (18,8%), fenchone (16,2%) y 1,8-cineole (13,4%). La evaluación de la actividad antibacteriana por el método de difusión en agar con discos contra bacterias de referencia internacional (*Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Enterococcus faecali* ATCC 29212, *Escherichia coli* ATCC 25922, *Klebsiella pneumoniae* ATCC 23357, *Salmonella* Typhi CDC 57, *Pseudomona aeruginosa* ATCC 27853), mostró inhibición del desarrollo de *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Salmonella* Typhi a una CIM de 400µg/ml; 500µg/ml y 500µg/ml, respectivamente para el aceite de las hojas, mientras que en el caso del aceite obtenido de las flores se observó inhibición de *Klebsiella pneumoniae*, *Salmonella* Typhi a una CIM de 500µg/ml para cada una. Es interesante observar que la composición química del aceite difiere en las partes aéreas de la planta influyendo en la actividad antibacteriana. El presente trabajo fue financiado por el Consejo de Desarrollo Científico, Humanístico, Tecnológico y de las Artes (CDCHTA) identificado con el código FA-485-10-08-F.

BIBLIOGRAFÍA

1. Akinola O, Flamini G, Isiaka A, And Olayinka E, (2009). Essential oil –bearing plants from Nigeria; Studies on *Vernonia perrottettii* (leaf and stem bark), young leaves from *Eucalyptus descaisneana* and immature leaves of *Hyptis suaveolens*. The journal of essential oil research. 21 (04), 154-158.
2. Arrigoni M, Antonioli A, Campos D, Blank A, and Alves P, (2008). Antinociceptive activity of the volatile oils of *Hyptis pectinata* L. Poit. (Lamiaceae) genotypes. Phytomedicine. 15 (5), 334-339.
3. Azevedo N, Campos I, Ferreira H, Portes T, Seraphin J, Realino P, Santos S, and Ferri P, (2002). Essential oil chemotypes in *Hyptis suaveolens* from Brazilian cerrado. Biochemical systematics and ecology. 30, 205-216.
4. Trevisán T, Armas M, And Juan M, (2009) Un modelo matricial para la dinámica poblacional de *Hyptis suaveolens*, una maleza anual, (Tesis de Pre-Grado). Facultad de Farmacia y Bioanálisis Universidad de Los Andes (ULA), Mérida –Venezuela.



DITERPENOS DE *Guarea guidonia*

Hernández Vanessa¹, **Mora Flor**¹, Malafronte Nicola², Meléndez Pablo¹, De Tommasi Nunziatina²

1. Departamento de Medicamentos Orgánicos, 5101, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela; vanessah@ula.ve

2. Dipartimento di Scienze Farmaceutiche e Biomediche, 84100, Università di Salerno, Salerno, Italia

INTRODUCCIÓN

Especies de *Guarea* (Meliaceae) se encuentran distribuidas en América y África. Este género ha sido sujeto a un gran número de investigaciones y es conocido como una fuente rica de metabolitos secundarios, incluyendo, limonoides, sesquiterpenos, di y triterpenos y esteroides. *Guarea guidonia* L. Sleumer, es un árbol utilizado en medicina tradicional como abortivo, agente insecticida y en el tratamiento de reumatismos. Extractos de las semillas de *G. guidonia* han mostrado actividad anti-inflamatoria y contra el virus de la seudorrabia. Varios sesquiterpenos y cumarinas han sido aislados de la corteza, hojas y tronco de *G. guidonia*.

METODOLOGÍA Y RESULTADOS

En el curso de esta investigación, a partir de las hojas secas de *G. guidonia*, recolectada en la Reserva Forestal Caparo (Barinas-Venezuela), se preparó un extracto alcohólico. El mismo fue fraccionado a través de cromatografía de alta resolución (HPLC) obteniéndose cuatro terpenos relacionados con el Emmottene, cuyas estructuras fueron elucidadas a través de diferentes técnicas espectroscópicas.



COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL ACEITE ESENCIAL DE *Morella parvifolia* (BENTH.) PARRA-O. DE LOS ANDES VENEZOLANOS

Flor D. Mora¹, Bladimiro Silva, Luis B. Rojas², Juan Carmona A.¹

1. Departamento de Farmacognosia y Medicamentos Orgánicos, Facultad de Farmacia, Universidad de Los Andes, Mérida, 5101, Venezuela

2. Instituto de Investigaciones, Facultad de Farmacia, Universidad de Los Andes, Mérida, 5101, Venezuela

INTRODUCCIÓN

Venezuela es un país rico en biodiversidad. La especie *Morella Parvifolia*, constituye un ejemplo de esta diversidad, pertenece a la familia Myricaceae, la cual es rica en aceites esenciales. El estudio del aceite esencial de *M. pubescens* es el único reportado de este género y su componente mayoritario es el B-germacreno (~32%). El presente trabajo reporta la composición química del aceite esencial de *Morella parvifolia* (Benth.) Parra-O. colectado en Venezuela.

METODOLOGÍA Y RESULTADOS

El aceite esencial de las hojas frescas de *M. parvifolia* fue obtenido por hidrodestilación usando un aparato tipo Clevenger. La planta fue colectada en mayo 2012 en el páramo de Gavidia, estado Mérida, Venezuela, produciendo un 0.5 % del aceite. Los constituyentes químicos fueron identificados por análisis GC-MS. Cuarenta y un compuestos (los cuales representan 93.4 % de la muestra) fueron identificados. Los constituyentes mayoritarios fueron α -bisabolol (34.51%) y α -pineno (23.35 %).

CONCLUSIONES

Se realizó un análisis de actividad microbiológica sobre cepas gram (+) y gram (-) pero no se observó actividad antibacteriana para este aceite.



EVALUACIÓN ANTI-*Helicobacter pylori*, ANTI-INFLAMATORIA, Y TOXICOLOGICA DE LOS EXTRACTOS DE RAÍCES DE *Hippocratea celastroides*

Griselda García¹, Alexandre Cardoso-Taketa¹, Antonio Monroy², Sara García², Pablo Nuñez¹, Wendy Escobedo³, Irma Romero³, María Luisa Villarreal¹

1. Centro de Investigación en Biotecnología. Av. Universidad 1001. Col. Chamilpa, Cuernavaca 62209, Morelos, México
2. Facultad de Farmacia. Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Av. Universidad 1001. Col Chamilpa, Cuernavaca 62209, Morelos, México
3. Departamento de Bioquímica, Facultad de Medicina. Universidad Nacional Autónoma de México. Edificio D, 1er piso. Circuito Interior de Ciudad Universitaria. México, 04510, D. F. México

INTRODUCCIÓN

Hippocratea celastroides comunmente conocida en México como "cancerina, se utiliza en la medicina tradicional para el tratamiento de infecciones gastrointestinales, procesos inflamatorios y lesiones (Castillo, 2007; INI, 1994; Sanabria-Diago, 1986). Se ha identificado la presencia de friedeline, friedelan-3 β -ol (epifriedelinol), 3-oxo-lup-20-en-30-ol y lup-20-en-3 β ,30-diol, mientras que en raíces; alditol galactitol (González, 1989). Celastroidine A (C₅₀H₇₄O₅) como Diels–Alder adduct de un triterpeno más un diterpeno y celastroidine B (C₄₀H₆₀O₄) como un beyerano. No hay reportes previos de alguna actividad biológica de extractos de esta planta. (Jiménez-Estrada, 2000). El objetivo de este estudio fue determinar la actividad antiinflamatoria, anti-*Helicobacter pylori*. Así como la toxicidad aguda y subaguda de los extractos de raíz de *Hippocratea celastroides*.

METODOLOGÍA

El extracto metanólico se sometió a un proceso de extracción ácido-base para obtener las fracciones acetate de etilo y acuosa. Para probar la actividad anti-inflamatoria tanto del extracto total como sus fracciones, se indujo edema en oreja de ratones Balb-C con TPA. La actividad anti-*Helicobacter pylori in vitro*, se probó mediante el método de dilución en caldo. El ensayo de toxicidad aguda *in vivo* se realizó en ratones hembras Balb-C a dosis de 10 a 5000 mg/kg. El ensayo de toxicidad subaguda se realizó en ratones machos y hembras Balb-C con dosis de 2000 a 5000 mg/kg de peso. Se estudiará la actividad *in vivo* anti-*Helicobacter pylori* y anti-gastritis en perros domésticos. El diagnóstico se realizará mediante endoscopia esofagogástrica, estudios de histopatología y PCR. Se administrará el extracto etanólico seco de *H. celastroides* durante 8 semanas para probar efectividad y seguridad terapéutica.

RESULTADOS

Se identificaron alcaloides tanto en el extracto metanólico de raíz de *H. celastroides* como en su fracción acuosa. La actividad antiinflamatoria fue significativa para el extracto metanólico y la fracción acuosa. Tanto el extracto metanólico como su fracción acetate de etilo inhibieron el crecimiento de *H. pylori* con una MIC de 31.5 μ g/ml. La LD₅₀ del extracto metanólico y de la fracción acetato de etilo fueron indeterminadas. La LD₅₀ de la fracción acuosa fue de 1233.33 mg/kg. Durante la administración subaguda del extracto etanólico no se observaron mortalidad ni signos de toxicidad.

DISCUSIÓN

Los resultados proveen evidencia preliminar de la Buena actividad anti-*Helicobacter pylori* en comparación con reportes de otras plantas medicinales (Castillo-Juárez, 2009; Zaidi, 2009; Souza, 2009, Mahady, 2002). La actividad se atribuye a la fracción rica en triterpenos, coincidiendo con reportes de actividad antibacteriana de triterpenos (Ochi, 2005). La actividad antiinflamatoria es igual a la dexametazona. Dicha actividad es complementaria para contrarrestar los efectos de la infección por *H. pylori*, la cual cursa con un componente inflamatorio importante (Teng, 2013).

CONCLUSIONES

H. celastroides muestra actividad antiinflamatoria y anti-*Helicobacter pylori*, confirmando sus usos etnobotánicos, además al ser una planta no tóxica y segura para su administración oral, se considera prometedora como herramienta terapéutica contra la infección por *Helicobacter pylori*.

FINANCIAMIENTO

El proyecto fue financiado por CONACYT 80980.

BIBLIOGRAFÍA

1. Castillo E. P. y Monroy O. C. Plantas Medicinales utilizadas en el estado de Morelos. 2ª Ed. México. Comisión nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad. Universidad Autónoma del Estado de Morelos, 2007.
 2. Castillo-Juárez I, González V, Jaime Aguilar H, Martínez G, Linares E, Bye R, et al. Anti-*Helicobacter pylori* activity of plants used in Mexican traditional medicine for gastrointestinal disorders. *J Ethnopharmacol.* 2009;122:402-5.
 3. González A. G., Bazzochi I. L., Ravelo G., Luis J. G. Triterpenos de *Hippocratea celastroides* (Celastraceae). *Rev Latinoamer Quím* 1989;20:17.
 4. Instituto Nacional Indigenista (INI). "Barajilla (*Hippocratea celastroides*) y "Cancerina" (*Hippocratea excelsa*). Pag. 190, 298. A. Argueta-Villamar, L. M. Cano-Asseleih, y M. E. Rodarte, eds., Atlas de las Plantas de la Medicina Tradicional Mexicana, Vol 1. Instituto Nacional Indigenista. México, 1994.
 5. Jiménez-Estrada M. R., Reyes-Chilpa S., Hernández-Ortega E., Cristobal-Telésforo L., Torres-Colín C. K., Jankwsky A. et al. Two novel diels alder adducts from *Hippocratea celastroides* roots and their insecticidal activity. *C J Chem* 2000;78:248-254.
 6. Mahady G. B, Pendland S. L, Yun G, Lu Z. Z. "Turmeric (*Curcuma longa*) and curcumin inhibit the growth of *Helicobacter pylori*, a group 1 carcinogen". *Anticancer Res.* 2002;22:4179-81.
 7. Ochi T, Shibata H, Higuti T, Kodama K. H, Kusumi T, Takaishi Y. "Anti-*Helicobacter pylori* compounds from *Santalum album*". *J Nat Prod.* 2005;68:819-24.
 8. Sanabria-Diago, O. L. El uso forestal en la comunidad de Xul en el sur de Yucatán. *Etnoflora Yucateca* 1986;2.
 9. Souza Mdo C, Beserra AM, Martins DC, Real VV, Santos RA, Rao VS, et al. In vitro and in vivo anti-*Helicobacter pylori* activity of *Calophyllum brasiliense*. *J Ethnopharmacol.* 2009;123:452-8.
 10. Teng GG, Wang WH, Dai Y, Wang SJ, Chu YX, Li J. Let-7b Is involved in the Inflammation and Immune Responses Associated with *Helicobacter pylori* Infection by Targeting Toll-Like Receptor 4. *PLoS One.* 2013;8:e56709.
- Zaidi S. F, Yamada K, Kadowaki M, Usmanhany K, Sugiyama T. "Bactericidal activity of medicinal plants, employed for the treatment of gastrointestinal ailments, against *Helicobacter pylori*". *J Ethnopharmacol.* 2009;121:286-91. View at Publisher. View at PubMed.



PHYTOCHEMICAL AND ANTIHYPERGLYCEMIC STUDIES OF *Citrus medica* L. (ETROG) GROWING IN EGYPT.

Taha S. El-Alfy¹, **Mona H. Hetta**², Nemat Z. Yassin³, Rehab F. Abdel Rahman³, Esraa M. Kadry⁴

1. Department of Pharmacognosy, Faculty of Pharmacy, Cairo University, Cairo, 11562
2. Department of Pharmacognosy, Faculty of Pharmacy, Beni-Suef University, Beni-Suef, 62514
3. Department of Pharmacology, National Research Center, Dokki, Giza, 12622
4. Department of Pharmacognosy, Faculty of Pharmacy, MUST University, Cairo, Egypt

METHODOLOGY AND RESULTS

From 70% methanol extract of the defatted powdered leaves of *Citrus medica* L. var. Etrog, β -sitosterol-glucoside (1), sakuranetin (2), 7-O-methylaromadendrin (3) dihydrokaempferide (4), hesperitin (5) and rutin (6) were isolated and identified by physicochemical and spectral data (UV, MS and NMR). Compounds 2-4 are newly reported from the genus and 5 is newly reported from the species. The extract was safe up to 2g/kg.bwt. The histopathological changes on liver, kidney and pancreas were recorded. The antioxidant activity was calculated to 102.9 μ g/ml. The antihyperglycemic activity exerted a significant reduction in blood glucose level to (105.2 \pm 8.35) in diabetic rats after one month of treatment with doses of 200 mg/kg and to (87.4 \pm 6.30) at 400mg, when compared to Gliclazide (110.8 \pm 7.24) and control (172.3 \pm 2.09) (P < 0.05).

CONCLUSION

The methanol extract of the defatted powdered leaves of Etrog exhibits a significant antihyperglycemic activity which could be attributed to the presence of flavonoid compounds.



ESTUDIO FITOQUÍMICO DE LA CORTEZA DE *Acacia farnesiana* EN DOS EPOCAS CLIMATICAS - ESPECIE USADA PARA EL TRATAMIENTO DEL PALUDISMO

Ada Daza B.¹, Maritza Rojas C.¹, Giovanni Garavito C.^{1,2}, Pilar Luengas C.¹, **Javier Rincón V.¹**

1. Grupo de investigación "Principios Bioactivos en Plantas Medicinales", Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá, Facultad de Ciencias, Departamento de Farmacia, carrera 30 N° 45-03. Bogotá D.C., Colombia; jrincov@unal.edu.co
2. Grupo de investigación FAMETRA.

INTRODUCCIÓN

El importante papel de especies vegetales como fuente de principios activos para el tratamiento de la malaria ha conllevado al estudio de especies usadas en la medicina tradicional y popular, algunas especies del género *Acacia*, son utilizadas tradicionalmente en decocciones e infusiones en el diferentes continentes como el Africano (Muthaura *et al.*, 2007). En Colombia se ha reportado y estudiado el uso de decocciones de hojas y corteza de *Acacia farnesiana* para el tratamiento de la malaria (Garavito *et al.*, 2006). El presente trabajo es una contribución al estudio fitoquímico de la corteza *Acacia farnesiana* colectada en dos condiciones climáticas en Colombia, época seca y de lluvia para este fin se recolectó el material vegetal en Armero-Guayabal, Departamento Tolima (Colombia).

METODOLOGÍA

El extracto etanólico y fracciones obtenidas utilizando solventes de diferente polaridad, fueron caracterizadas por métodos analíticos como cromatografía en capa delgada (CCD) (Wagner H. & Bladt S., 2001), HPLC y cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas (CG-EM) (Silverstein *et al.*, 2005). El contenido de taninos fue determinado por la técnica de nitroferricianuro de potasio-cloruro férrico en medio ácido (Price M. & Butler L., 1977) y la detección de compuestos azufrados, que se detectaron de forma organoléptica, fue realizada utilizando las pruebas de nitroferricianuro de sodio y acetato de plomo (USP, 2011).

RESULTADOS

Teniendo en cuenta el estudio fitoquímico preliminar del extracto etanólico de la corteza de esta especie vegetal y de las fracciones obtenidas en éter de petróleo, acetato de etilo y butanol se detectó la presencia de esteroides, terpenos y flavonoides por cromatografía en capa delgada. La presencia de taninos se evidenció de forma más clara en el extracto etanólico y en las fracciones de mayor polaridad obtenidas en la época seca y los compuestos azufrados se detectaron principalmente en la época de lluvia.

CONCLUSIONES

Al analizar las fracciones por HPLC se observó mayor presencia de compuestos orgánicos en la época de lluvia que están siendo sometidos a identificación.

FINANCIAMIENTO

Universidad Nacional de Colombia- Dirección de investigación- Sede Bogotá (DIB)

BIBLIOGRAFÍA

1. Garavito, G., Rincón, J., Arteaga, L., Hata, Y., Bourdy, G., Gimenez, A., Pinzón, R., & Deharo, E. (2006). Antimalarial activity of some Colombian medicinal plants. *Journal of Ethnopharmacology*, 107, 460–462.
2. Muthaura, C.N., Rukunga, G.M., Chhabra, S.C., Mungai, G.M., & Njagi, E.N.M. (2007). Traditional antimalarial phytotherapy remedies used by the Kwale community of the Kenyan Coast, *Journal of Ethnopharmacology*, 114, 377–386.
3. Price M. & Butler L. (1977). Rapid visual estimation and spectrophotometric determination of tannin content of sorghum grain. *Journal Agricultural Experiment Station Technical*, 25, 1268 – 1273.
4. Silverstein, R., Webster, F., & Kiemle, D. (2005). Spectrometric identification of organic compounds 7a ed. USA: John Wiley & Sons, Inc.
5. Wagner H. & Bladt S. (2001). Plant drug analysis, a thin layer chromatography atlas. Editorial springer. New York, 384 p.



BIFLAVONOIDS, MAIN CONSTITUENTS FROM *Garcinia bakeriana* LEAVES

Ahmed Al-Shagdari¹, Adonis Bello Alarcón¹, Osmany Cuesta-Rubio¹, Anna Lisa Piccinelli², Luca Rastrelli²

1. Instituto de Farmacia y Alimentos (IFAL), Universidad de La Habana, La Habana, Cuba

2. Dipartimento di Farmacia, Via Giovanni Paolo II 84084 Fisciano, Salerno, Italy

INTRODUCTION

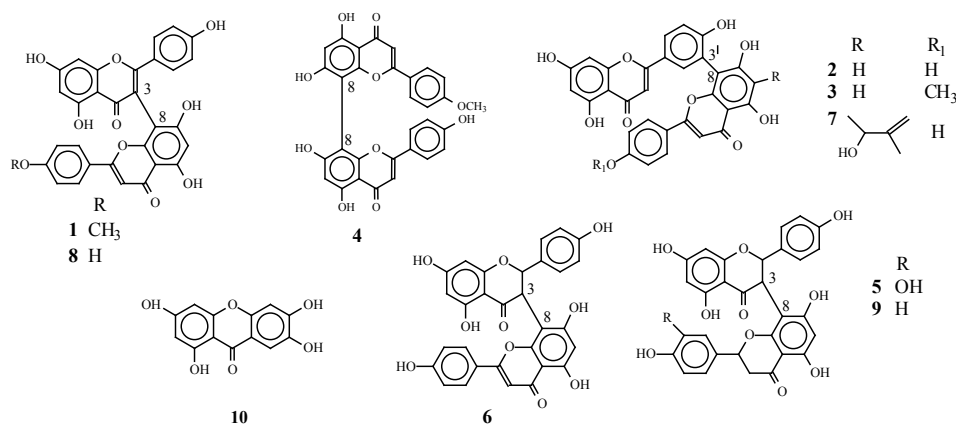
The genus *Garcinia* (Clusiaceae) is comprised of about 550 species, mostly trees, distributed in tropical areas of Africa, America, Polynesia and Asia, mainly. Some of members of this genus are extensively used in traditional medicine in various parts of the world. Previous phytochemical studies have revealed it to be a rich source of secondary metabolites including biflavonoids, acylphloroglucinols, triterpenes and xanthenes, principally. Some of them are known to display a variety of biological activities, such as antimicrobial, cytotoxic, antioxidant, anti-HIV and anti-inflammatory activities.

METHODS

Leaves of *Garcinia bakeriana* Urb. were collected in the Botanic Garden of Santa Clara (Villa Clara Province, Cuba), in November, 2008. Isolation was performed using a combination of CC (Sephadex LH-20) and HPLC (C18 reversed phase). All the structures were elucidated by spectroscopic methods including 1D and 2D NMR experiments as well as ESIMS analysis.

RESULTS

The aim of this investigation was to identify the main constituents of *Garcinia bakeriana* Urb., a rare Cuban endemic plant. A new biflavonoid, 4'''-O-methyl-13,118-biapigenin (1), together with 9 known compounds, namely, the biflavonoids amentoflavone (2), 4'''-O-methylamentoflavone (3), 4'-O-methylcupressuflavone (4), GB-2a (5), volkensiflavone (6), 6''-(2-hydroxy-3-methyl-3-butenyl)-amentoflavone (7), 13,118-biapigenin (8), GB-1a (9) and the xanthone norathyriol (10), were isolated from the leaves of this species. These results showed that isolated biflavonoids possess a C-C interflavonoid linkage between apigenin units or its derivatives.



DISCUSSION

G. bakeriana leaves seem to be a rich source of biflavonoids and all of them showed to be apigenin-apigenin dimers or closely related derivatives with a C-C linkage involving A (C8-C8), C and A (C3-C8) or B and A (3'-8) rings, which is common for most of the biflavonoids in the genus *Garcinia*. Their main chemical components were well different to those isolated (acylphloroglucinol derivatives) from *G. aristata* fruits.

REFERENCES

1. Kai-Wei L, A-Mei H, Shyh-Chyun Y, Jing-Ru W, Tzyh-Chyuan H, Yeong-Shiau P, Chun-Nan L. (2012) Cytotoxic and antioxidant constituents from *Garcinia subelliptica*. *Food Chemistry*, 135, 851-859.
2. Cuesta-Rubio O, Padron A, Velez CM, Pizza C, Rastrelli L. (2001) Aristophenones A and B. A new tautomeric pair of polyisoprenylated benzophenones from *Garcinia aristata* *Journal of Natural Products*, 64, 973-975.
3. Colovic M, Caccia S. (2008) Liquid chromatography-tandem mass spectrometry of 13,118-biapigenin, the major biflavone in *Hypericum perforatum* extracts. *Journal of Chromatography B*, 863, 74-79.
4. Nguyen HD, Trinh BTD, Nguyen Lien-Hoa D. (2011) Guttiferones QS, cytotoxic polyisoprenylated benzophenones from the pericarp of *Garcinia cochinchinensis*. *Phytochemistry Letters*, 4, 129-133.



FLAVONOIDS AND CINNAMIC ACID DERIVATIVES FROM BOLIVIAN *Baccharis* SPECIES

Giovanna Almanza, Lily Salcedo, Yonny Flores, Marcela Melgarejo, Angela San Martin, Cecilia Curi, Alberto Calle, Santiago Tarqui

INTRODUCTION

The genus *Baccharis* (Compositae) comprises about 400 species distributed all over South America, of them, 20% are locally used for medicinal purposes like gastric ulcers, renal and urinary infections, liver diseases and rheumatism, among others, attracting the attention of several scientific groups which investigated this genus chemically and pharmacologically mainly for their anti-inflammatory, antiviral, anti-arthritic, antimicrobial and antioxidant properties.

The chemical research of *Baccharis* genus showed mainly cinnamic derivatives, flavonoids and diterpenes as major secondary metabolites. In Bolivia there are around 30 *Baccharis* species which grow mainly in the Andean Highlands over the 2500 meters above sea level, these plants suffer high exposure to different environmental stress conditions like cold weather, short of rain falls (arid soils) and high UV solar radiation. As a consequence of those oxidative conditions the native plants have to develop strong adaptive mechanisms, among them they can produce antioxidant compounds, like phenolic compounds as cinnamic derivatives and flavonoids, very interesting compounds that showed several important pharmacological properties.

In this sense our research group studied the cinnamic derivatives and flavonoids from 6 *Baccharis* species from Bolivia (*Baccharis latifolia*, *B. papillosa*, *B. boliviensis*, *B. pentlandii*, *B. thola* and *B. leptophylla*).

METHODOLOGY

The plants were submitted to a preliminary chemical study showing high presence of phenolic compounds mainly flavonoids, then were submitted to a spectroscopic UV study showing the typical absorbance in the UVB (290-320 nm) and UVA (320-400 nm) for flavonoids. In addition they were submitted to an antioxidant screening showed good results in ABTS method which detects scavengers of free radical.

RESULTS

Based on those data we developed two methods to obtain extracts concentrated in phenolic compounds, from those extracts we isolated 10 flavonoids from *B. latifolia*, 5 flavonoids and 2 cinnamic derivatives from *B. papillosa*, 4 flavonoids from *B. boliviensis*, 3 flavonoids from *B. pentlandii*, 2 flavonoids and 1 cinnamic derivative from *B. thola* and 3 flavonoids from *B. leptophylla*. The isolated flavonoids are polyoxygenated (like luteoline) and from *B. pentlandii* and *B. boliviensis* are polymethoxylated in the ring A which is interesting for further anticancer studies. In the case of *B. latifolia* the flavonoids isolated (luteoline and acacetin) are the main responsible of the anti-inflammatory properties and finally the flavonoids and cinnamic derivative (drupanin) isolated from *B. papillosa* are the main responsible of its photoprotector capacity. In all the cases complementary pharmacological studies were developed.

ACKNOWLEDGEMENT

We are very grateful with SIDA (Swedish International Development Agency), OAS (Organization of American States) and IDH-UMSA funds, for the financial support of this work.



EFFECTO BIOLÓGICO DE CULTIVOS DESARROLLADOS *in vitro* DE *Lupinus campestris* INDUCIDOS CON METIL JASMONATO SOBRE *Spodoptera frugiperda*

Leticia Reyes Izquierdo, Jesús Arnoldo Sánchez López, Rodolfo Figueroa Brito, Kalina Bermúdez Torres

Instituto Politécnico Nacional, Centro de Desarrollo de Productos Bióticos (CEPROBI-IPN). Calle CEPROBI No. 6, Col. San Isidro, C.P. 62731 Yauatepec, Morelos, México. Tel: 52557296000 Ext.52528; kbermudes@ipn.mx

INTRODUCCIÓN

El género *Lupinus* se caracteriza por la presencia de alcaloides quinolizidínicos como parte de una estrategia de defensa en contra de herbívoros. Extractos de AQ de plantas silvestres de *Lupinus campestris* poseen efecto insecticida. El cultivo *in vitro*, es una alternativa para la obtención de metabolitos secundarios (MS). Sin embargo, estos cultivos presentan concentraciones hasta de dos órdenes de magnitud menores que las plantas silvestres. Una alternativa para incrementar la concentración de los MS es la elicitación o inducción. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto biológico del material vegetal de *L. campestris* desarrollado *in vitro* e inducido con metil jasmonato (MeJA) sobre el desarrollo de *Spodoptera frugiperda*.

METODOLOGÍA

En primer lugar se determinó la etapa de desarrollo en la que la plántula produce la mayor cantidad de AQ, para lo cual se evaluaron por Cromatografía de Gases (GC) los contenidos de AQ de plántulas en diferentes etapas de desarrollo (cotiledones, 1 hoja, 2 hojas). La producción de AQ en plántulas en la etapa que presentó mayores contenidos de AQ fue inducida con MeJA (100µM), evaluándose el efecto del tiempo de exposición (1, 3 y 6h). En una segunda etapa se evaluó el extracto de AQ a 50, 500 y 5000 ppm en ensayos de preferencia y no preferencia sobre larvas del cuarto instar de *S. frugiperda*.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos sugieren que las plántulas con mayor concentración de AQ fueron las de una hoja compuesta (6.8 mg/g). Estas fueron inducidas con MeJA, obteniendo como resultados que la exposición durante 3 h presentó una mayor concentración de AQ (9.5 mg/g), lo que significa un aumento del 55% con respecto al control de 0h (6.1 mg/g). El extracto a 50 ppm fue el más activo, presentando un efecto supresivo (119.43 %) y bajo efecto antialimentario (28.16%) y disuasorio (18.91%). Este extracto a 50 ppm fue más activo que el nimicide 80®, el cual solo presentó un alto efecto antialimentario.

CONCLUSIONES

Plantas de una hoja presentan mayor concentración de AQ.

La exposición con MeJA a 3h presentó la mayor concentración de AQ.

El extracto a 50ppm es el más activo al presentar efecto supresivo, disuasivo y antialimentario.

FINANCIAMIENTO

Proyectos: CONACyT 100808, SIP 20120900. Leticia Reyes Izquierdo es becaria CONACYT. Rodolfo Figueroa Brito y Kalina Bermúdez Torres son becarios de COFAA y EDI.

BIBLIOGRAFÍA

- Bermúdez Torres K., Martínez Herrera J., Figueroa Brito R., Wink M. y Legal Luc. 2009. Activity of quinolizidine alkaloids from three Mexican *Lupinus* against the lepidopteran crop pest *Spodoptera frugiperda*. *Biocontrol*, 54: 459-466.
- Montes Hernández E. 2010. Perfil de Alcaloides Quinolizidínicos en plantas y cultivos *in vitro* de *Lupinus aschenbornii* Shauer. *Revista Brasileña de Farmacognosia* 21 (5):824-828.
- Zhao J, Davis LC, Verpoorte R, 2005. Elicitor signal transduction leading to production of plant secondary metabolites. *Biotechnology Advances Review*, 23: 283-333.



ANTIOXIDANT ACTIVITY OF PHENOLIC COMPOUNDS FROM WHOLE COTTONSEED BY-PRODUCT

Luigi Russo¹, Vincenzo Barbarulo¹, Diana Yamile Gallego Villa², Anna Lisa Piccinelli¹, Luigi Cerrato¹, Silvana Morelli¹, Luca Rastrelli¹

1. Dipartimento di Farmacia, University of Salerno, Via Ponte don Melillo, 84084, Fisciano (SA), Italy

2. Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia, Universidad Nacional de Colombia, Cra 30 N° 45-03, Bogotá, Colombia

INTRODUCTION

The whole cottonseed (WCS), a by-product of cotton industry, is the unprocessed and unadulterated oilseed which has been separated from the cotton fiber. WCS has been used as a supplemental feedstuff for cattle, sheep and other ruminants for over 100 years, because it can be used as a practical source of supplemental protein, forage or grain replacement in ruminant diets to reduce cost of production. The digestion of whole cottonseed in the rumen causes a slow release of nutrients. With the slow release of nutrients, a component of protein is bypass protein. This bypass protein will be available for direct absorption by the animal.

METHODOLOGY

Whole cottonseed is a by-product of cotton production and acreage is expanding in the North Italy. Whole cottonseed (WCS) was furnished by Cereal Comm Feed Company (Brescia, Italy).

RESULTS AND DISCUSSION

Whole Cotton Seed was extracted successively with hexane, CHCl₃, and MeOH. The MeOH extract was partitioned between n-BuOH and H₂O to afford an n-BuOH soluble portion which was subjected to chromatography on Sephadex LH-20 and HPLC.

Nine phenolic compounds were isolated: quercetin 3-O- β -D-apiofuranosyl-(1 \rightarrow 2)-[α -L-rhamnopyranosyl-(1 \rightarrow 6)]- β -D-glucopyranoside (1), kaempferol 3-O- β -D-apiofuranosyl-(1 \rightarrow 2)-[α -L-rhamnopyranosyl-(1 \rightarrow 6)]- β -D-glucopyranoside (2), quercetin 3-O- β -D-apiofuranosyl-(1 \rightarrow 2)- β -D-glucopyranoside (3), quercetin 3-O- β -D-glucopyranoside (4), kaempferol 3-O- α -L-rhamnopyranosyl-(1 \rightarrow 6)- β -D-glucopyranoside (5), quercetin 3-O- α -L-rhamnopyranosyl-(1 \rightarrow 6)- β -D-glucopyranoside (6), kaempferol 3-O- α -L-rhamnopyranoside (7), gallic acid (8) and 3,4-dihydroxybenzoic acid (9). The structures and molecular formulae of compounds 1-9 were determined from their ESI-MS spectra, as well as from 1D and 2D ¹H and ¹³C NMR data. The antioxidant activity of the isolated compounds 1-9 was first tested in TEAC assay. The radical scavenger activity of the tested compounds was expressed as TEAC values. The antioxidative effect of pure compounds 1-9 on the autoxidation of linoleic acid was also determined. The values of AA measured at t 60 and 120 min, employing bleaching of β -carotene as a model system. Membrane lipids are rich in unsaturated fatty acids that are most susceptible to oxidative processes. Especially, linoleic acid and arachidonic acid are the targets of lipid peroxidation. It is generally thought that the inhibition of lipid peroxidation by antioxidants may be due to their free radical scavenging activities. All tested compounds were weakly active in this test with respect to the reference compound BHT.

CONCLUSIONS

The range of phenolic compounds present in WCS could improve the quality and shelf life of farm products by their ability to inhibit lipid peroxidation. In previous studies we reported seven flavonol glycosides in WCS from Brescia, Italy; however, the antioxidant activity of the all compounds showed lower activity than the synthetic antioxidant BHT, and the quercetin derivatives displayed anyway a good activity with respect to the other kaempferol glycosides in this test.

This response could be associated to the particular chemical composition of the samples, even botanical and geographical factors should be considered; nevertheless, further studies must be done to increase the researcher evidence about potentially antioxidant capacity of the phenolic compounds in products like WCS, should be an increasingly tool in contributing to animal health and productivity.

BIBLIOGRAPHY

1. Solaiman, S. 2007. Feeding value of whole cottonseed for goats. Notes goats., 07-08, 1-7.
2. Hoffman, P. C. 1998. Whole cottonseed. University of Wisconsin, Extension Cooperative Extension, A3519. In: <http://learningstore.uwex.edu/assets/pdfs/a3519.pdf>
3. Piccinelli A.L., Veneziano A, Passi S., De Simone F., Rastrelli, L. (2007). Flavonol glycosides from whole cottonseed by-product.. Food Chemistry, Vol. 100. Pag.344-349
4. Pratt, D. E. 1992 .In Phenolic Compounds in Food and their Effects on Health; Huang, M. T., Lee, C. Y., Eds.; ACS Symposium Series 507; American Chemical Society: Washington, DC,; Vol. II, pp 54-71.



CHEMICAL-BIOLOGICAL STUDY OF *Azadirachta indica* A JUSS

Malafrente N.¹, Vassallo A.², Araque M.³, Dal Piaz F.¹, De Tommasi N.¹, **Gualtieri M.J.**⁴

1. Dipartimento di Farmacia. Università degli Studi di Salerno, Italia

2. Dipartimento di Scienze. Università degli Studi della Basilicata, Italia

3. Departamento de Parasitología y Microbiología. Universidad de Los Andes, Venezuela

4. Departamento de Farmacognosia y Medicamentos Organicos. Universidad de Los Andes, Venezuela; gualtieri@ula.ve

INTRODUCTION

As part of a search for new bioactive metabolites from plants belonging to the Meliaceae family, *Azadirachta indica* A. Juss leaves a phytochemical study was carried out. *A. indica* is native to India, where the plant is variously known as "Sacred Tree," "Heal All," "Nature's Drugstore," "Village Pharmacy" and "Panacea for all diseases but it is cultivated widely in tropical and sub-tropical areas of the world. Branches, fruits and leaves of the Neem tree have been used as food, medicine, cosmetics and insecticides since ancient times. Many bioactive constituents including tetranortriterpenoids (limonoids) have been isolated and identified from Neem tree^{1,2}. *A. indica*, elaborates a vast array of bioactive compounds that exhibit potent medicinal properties: immunomodulatory, antiinflammatory, antimutagenic³. Recently, gedunin a tetranortriterpenoid isolated *Azadirachta indica* has been shown to have potential *in vitro* antineoplastic properties⁴.

METHODOLOGY

A. indica leaves were defatted with *n*-hexane and successively extracted for 48 h, CHCl₃, CHCl₃-MeOH (9:1) and MeOH. The study of the extracts was carried out using different chromatographic techniques such as Sephadex LH-20, Silica gel, MPLC and reversed-phase HPLC. The study led to isolation of some pure compounds whose structures were elucidated by 1D- and 2D-NMR Spectroscopy (¹H, ¹³C, ¹³C DEPT, DQF-COSY, HSQC, HMBC, ROESY) and confirmed by mass spectrometry.

RESULTS

From chloroform extract were isolated six new compounds and the known terpenoids such as: deacetilsalannin⁵, azadirachtol⁶, azadirachtolide⁷, gedunin⁷, dehydronimonol⁸, nimonol⁸ and 1,3-diacetylvilasinin⁹. On the basis of literature data, the minimal inhibitory concentration (MIC) and minimal bactericidal concentration (MBC) of *A. indica* extracts was studied. The studies were conducted using the dilution-in-broth method (Mueller Hinton) according to the Clinical Laboratory Standard Institute (CLSI, 2011). MIC was determined in the range of 0.012–128 mg/mL All the extract were subjected to screening for antimicrobial activity. CHCl₃:MeOH (9:1) extract of leaves of *A. indica* showed antibacterial activity against Gram-positive bacteria (*S. aureus* 29213, *E. faecalis* 904 and *S. aureus* 906 with a MIC 0.25 mg/mL, and Gram-negative bacteria (*E. coli* 25922, *S. Heidelberg* 175, *K. pneumoniae* 128, *E. coli* 913 with a MIC 0.5 mg/mL).

REFERENCES

- ¹Akihisa, T., et al., 2009. Melanogenesis Inhibitory, Anti-Inflammatory, and Chemopreventive Effects of Limonoids from the Seeds of *Azadirachta indica* A. Juss. (Neem). *J. Oleo Sci*, 58, 581-594.
- ²Suresh, G., et al. 1997. Structure of nimonol from fresh whole green leaves of *Azadirachta indica*. *Phytochemistry*. 45, 807-810.
- ³Manikandan, P., et al., 2008. Evaluation of *Azadirachta indica* leaf fractions for *in vitro* antioxidant potential and *in vivo* modulation of biomarkers of chemoprevention in the hamster buccal pouch carcinogenesis model. *Food and Chemical Toxicology*. 46, 2332–2343.
- ⁴Kamath S.G., et al. 2009. Gedunin, a novel natural substance, inhibits ovarian cancer cell proliferation. *Int J Gynecol Cancer*. Dec;19(9):1564-9
- ⁵Koul, O., et al., 2004. Bioefficacy and mode-of-action of some limonoids of salannin group from *Azadirachta indica* A. Juss and their role in a multicomponent system against lepidopteran larvae. *J. Biosci*. 29, 409-416.
- ⁶Kraus, W., et al., 1987. Structure determination by NMR of Azadirachtin and related compounds from *Azadirachta indica* A. Juss (Meliaceae). *Tetrahedron*. 43, 2817-2830.
- ⁷Ragasa, C.Y., et al., 1997. Tetranortriterpenoids from *Azadirachta indica*. *Phytochemistry*. 46, 555-558.
- ⁸Siddiqui, S., et al., 1984. Isolation of a tetranortriterpenoid from *Azadirachta indica*. *Phytochemistry* 23, 2899-901.



ANALISI DEL TENORE DI MICOTOSSINE NELLA FILIERA MANGIME-LATTE-FORMAGGIO NELLA REGIONE SICILIA

V. Ferrantelli, A. Vella, C. Porcarello, G. Giangrosso, A. Cicero, A. Macaluso

Area Chimica e Tecnologie Alimentari Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Sicilia "A. Mirri" Palermo

INTRODUZIONE

Le aflatossine B1, B2, G1, G2 sono sostanze tossiche prodotte dal metabolismo di funghi del genere *Aspergillus*, che si sviluppano in particolari condizioni ambientali (elevato contenuto di umidità, temperature relativamente elevate) su foraggi insilati, cereali, mangimi aziendali e industriali.

Il rischio per la salute animale conseguente all'eventuale presenza di micotossine in alimenti, è dovuto alla loro azione tossica, e in particolare alla capacità cancerogena e immunosoppressiva dell'aflatossina B1. Gli alimenti d'origine animale, in particolar modo il latte ed i suoi derivati, possono essere dannosi per la salute umana, in quando l'eventuale presenza di micotossine nei mangimi, ingeriti dagli animali vengono metabolizzate dagli stessi passando quindi nella secrezione della ghiandola mammaria. E' il caso ad esempio dell'Aflatossina B1 che viene convertita in aflatossina M1 e così trasferita direttamente nel latte.

Visto l'elevato rischio per la salute animale e conseguentemente per la salute umana dovuta alla presenza di micotossine, il Piano Nazionale Residui prevede controlli dell'aflatossina B1 nei mangimi destinati a bovini e ovicapri e dell'aflatossina M1 nel latte.

La Vastedda della Valle del Belice è un formaggio a pasta filata ottenuto dal latte di ovini di razza Valle del Belice prodotto nell'omonima area geografica che si estende nel territorio delle provincie di Agrigento, Palermo e Trapani. Il prodotto ha ricevuto nel 2008 il riconoscimento DOP. In un'ottica di controllo integrato di filiera, l'indagine qui brevemente introdotta ha avuto per obiettivo la ricerca di aflatossine B1, B2, G1 e G2 in campioni di mangime, e di aflatossina M1 in campioni di latte e formaggio

METODOLOGIA

Dopo estrazione dalla matrice di interesse, le aflatossine vengono purificate mediante colonne di immunoaffinità e determinate tramite sistema HPLC Agilent Technologies Serie 1200, dotato di rivelatore spettrofluorimetrico (eccitazione 365 nm, emissione 435 nm). Come fase stazionaria è stata utilizzata una colonna Zorbax Eclipse XDB-C18 (Agilent, USA), 4,6 x 150 mm ed ID 5 µm e come fase mobile una miscela Acetonitrile/Acqua (25/75, v/v) per la determinazione della M1 e Acetonitrile, metanolo, acqua (15:30:55; v/v/v)

Poiché le aflatossine B1 e G1 non mostrano una fluorescenza naturale, devono essere derivatizzate prima della rilevazione. Ciò può essere fatto per via fotochimica per irraggiamento con luce UV a 254 nm.

RISULTATI E DISCUSSIONE

Sono stati analizzati numerosi campioni di mangime e campioni di latte e formaggio provenienti dal comprensorio di produzione della Vastedda della Valle Belice. In tutti i campioni analizzati il livello di aflatossine è risultato notevolmente inferiore ai limite di legge (considerando per i formaggi il rispettivo coefficiente di concentrazione).

CONCLUSIONI

Prendendo in considerazione, i fattori climatici, dell'area di produzione della Vastedda della valle del Belice, con temperatura media annua di circa 16°C (minima di 9°C e massima di 35°C) e piovosità media annua di 770 mm. (inverno di 302 mm. ed estate di 22 mm.); il sistema di alimentazione degli ovini che è costituito principalmente dal pascolo naturale e/o coltivato, da foraggi freschi, da fieni e paglia ottenuti nella zona di produzione e da eventuale integrazione con granella di cereali, con leguminose e concentrati semplici o complessi ben si spiega i valori di aflatossina evidenziato nei campioni di foraggio, latte e formaggio esaminato.



TAMIZAJE FITOQUÍMICO PRELIMINAR DE LAS PARTES AÉREAS, CORTEZAS Y RAÍCES DE *pimenta racemosa* var. *racemosa* (MYRTACEAE)

Contreras-Moreno Billmary-Z.^{1,2}, Rojas-V. Janne², Celis María-T.¹

1. Laboratorio de Polimeros y Coloides (POLYCOL), Facultad de Ingeniería, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela; billmaryc@ula.ve

2. Laboratorio "C" de Productos Naturales del Instituto de Investigaciones de la Facultad de Farmacia y Bioanálisis, Mérida, Venezuela

INTRODUCCIÓN

El género *Pimenta*, es considerado uno de los representantes de interés medicinal de la familia Myrtaceae, comprende 21 especies incluyendo sus variedades es propio de América tropical; en Venezuela se encuentra distribuido en ocho estados y está representado por *P. racemosa* (Mill.) J.W. Moore (*P. acris* Kostel), la cual es cultivada como ornamental, usada en medicina popular y conocida comúnmente como: Bay-rum, Malagueta, Pepita de especie y Pimienta. Entre los efectos farmacológicos reportados para diferentes especies de *Pimenta*, destacan: el anti-inflamatorio, anticancerígeno, antimicrobiano y antioxidante. La química de hojas y frutos del género *Pimenta* ha sido ampliamente explorada, lográndose aislar diversos metabolitos secundarios, entre los que resaltan: taninos, compuestos fenólicos, flavonóides y una variedad estructural de componentes volátiles como monoterpenos, sesquiterpenos y fenilpropenos. La *P. racemosa* var. *racemosa*, una de las especies de *Pimenta* encontradas en Venezuela, es un árbol aromático, de origen tropical. A la fecha los estudios realizados para esta especie se han enfocado en la obtención y estudio del aceite esencial de las hojas, sin embargo, no se han reportado estudios fitoquímicos ni farmacológicos de otras partes de este árbol.

METODOLOGÍA

Se realizó un estudio fitoquímico preliminar a extractos polares de las partes aéreas (hojas, frutos y tallos), corteza y raíces de *P. racemosa* var. *racemosa*, con el objeto de determinar cualitativamente los metabolitos secundarios presentes en los extractos antes mencionados. La *P. racemosa* var. *racemosa* fue colectada en la localidad de Rubio, situada en la parte suroeste del estado de Táchira, a una altitud de 859 m.s.n.m, a principios de abril del año 2012, discriminando sus partes en: hojas, frutos, tallos (finos y gruesos), corteza y raíces. Los vouchers especímenes de la recolección están resguardados en el Herbario MERF de la Facultad de Farmacia y Bioanálisis de la Universidad de Los Andes, bajo el código BC-01. Los extractos se obtuvieron por maceración en alcohol isopropílico del material vegetal previamente secado a 40 °C y molido, los mismos fueron concentrados a presión reducida. El tamizaje fitoquímico se realizó empleando técnicas simples (colorimétricas y cromatografía de capa fina) usando reactivos selectivos.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Los grupos de metabolitos secundarios encontrados con mayor frecuencia en las partes estudiadas de *P. racemosa* var. *racemosa* fueron triterpenos, esteroides, saponinas, núcleos fenólicos, glucósidos, taninos, quinonas y posiblemente flavonoides. Los extractos de corteza y raíz resultaron ser los de mayor variedad de estas sustancias, seguido por los extractos de tallos (finos y gruesos) y por último los extractos de frutos y hojas. Se presume que las saponinas detectadas son de naturaleza triterpénicas y esteroidales, porque dieron positivas las pruebas para los metabolitos del tipo esteroidal y triterpenoidal.



TAMIZAJE FITOQUÍMICO PRELIMINAR DE LAS PARTES AÉREAS Y RAÍCES DEL *CROTÓN Ovalifolius* VAHL (EUPHORBIACEA)

Rodríguez-Castillo C.G.¹, Ramírez-González I.J.², **Contreras-Moreno Billmary-Z.**^{2,3*}, García G.²

1. Departamento de Química, Universidad Nacional Experimental Francisco de Miranda, Falcón, República Bolivariana de Venezuela
2. Instituto de Investigaciones, Facultad de Farmacia y Bioanálisis, Mérida, República Bolivariana de Venezuela; billmaryc@ula.ve
3. Laboratorio "C" de Productos Naturales del Instituto de Investigaciones de la Facultad de Farmacia y Bioanálisis, Mérida, Venezuela

INTRODUCCIÓN

El género *Croton*, el segundo más grande de la familia Euphorbiaceae, comprende alrededor 1300 especies difundidas en las regiones cálidas del planeta, sobre todo en América del Sur y en África; en Venezuela se describen 80 especies. Entre los efectos farmacológicos registrados para diferentes especies de *Croton*, está el anti-inflamatorio, antimalárico, antimicrobiano y citotóxico. La química del género *Croton* ha sido ampliamente explorada y estudios fitoquímicos realizados han conducido principalmente al aislamiento de diversos alcaloides, triterpenoides, flavonoides y una variedad estructural de diterpenos. El *C. ovalifolius*, una de las especies de *Croton* encontradas en Venezuela, es un pequeño arbusto aromático, comúnmente conocido como "amorgosito" o "matejea" nativo de las Antillas, del Sur de México, y del norte de Venezuela y Colombia, siendo muy usado en la medicina tradicional. En Venezuela, el *C. ovalifolius* es encontrado en los estados Lara, Falcón y Mérida y en los alrededores de Caracas. En el estado Falcón las hojas y raíces del *C. ovalifolius* se usan en forma de té para el tratamiento de problemas respiratorios así como también son empleadas por los productores de ganado caprino cuando los animales presentan retención de placenta. A la fecha los estudios realizados para esta especie son pocos, no se han reportado estudios fitoquímicos ni farmacológicos.

METODOLOGÍA

Con el objeto de determinar cualitativamente los metabolitos secundarios presentes en las partes aéreas y raíces del *C. ovalifolius*, se recolectaron hojas, tallos y raíces del *C. ovalifolius* en la localidad de Charaima, al este de la Península de Paraguana, a mediados de septiembre del año 2011. Información de la identificación taxonómica y espécimen de la recolección está resguardada en el Herbario MERF de la Facultad de Farmacia y Bioanálisis (voucher CR-01). Se realizó un estudio fitoquímico preliminar a extractos de polaridades diferentes de las partes aéreas (hojas y tallos) y raíces del *C. ovalifolius*. Los extractos se obtuvieron por maceración del material vegetal previamente secado en una estufa con recirculación de aire a 40 °C, posteriormente molido y extraído exhaustivamente de forma secuencial usando hexano, diclorometano y metanol. Los extractos fueron concentrados a presión reducida, en la realización del tamizaje fitoquímico se emplearon técnicas simples (colorimétricas y TLC) y selectivas para determinados compuestos.

RESULTADOS

Los grupos de metabolitos secundarios encontrados con mayor frecuencia en las partes estudiadas de *C. ovalifolius* fueron alcaloides, cumarinas, compuestos terpenoides y esteroides, quinonas y posiblemente saponinas. Los extractos alcohólicos resultaron los de mayor variedad de estas sustancias, sin embargo, los extractos de polaridad intermedia y baja tienen una presencia importante de metabolitos.

CONCLUSIONES

Se presume que las cumarinas detectadas son, sobre todo, compuestos con polaridad alta - intermedia, porque su presencia resultó identificada en los extractos metanólicos y diclorometánicos, los alcaloides deben ser sustancias principalmente polares, ya que se encontraron especialmente en los extractos metanólicos de hojas, tallos y raíces.



TAMIZAJE FITOQUÍMICO PRELIMINAR DE LAS HOJAS, TALLOS, FRUTOS Y RAÍCES DE *Solanum capsicoides* (SOLANACEAE)

Alarcón Libia^{1,2}, Usubillaga Alfredo², Peña Alexis¹, Pérez Alida², Aparicio Rosa², Rojas Luis², Contreras-Moreno Billmary-Z^{3,4}

1. Núcleo Universitario Rafael Rangel, Universidad de Los Andes, Trujillo, Venezuela
2. Laboratorio "A" de Productos Naturales del Instituto de Investigaciones de la Facultad de Farmacia y Bioanálisis, Mérida, Venezuela
3. Laboratorio "C" de Productos Naturales del Instituto de Investigaciones de la Facultad de Farmacia y Bioanálisis, Mérida, Venezuela; billmaryc@ula.ve
4. Laboratorio de polímeros y coloides (POLYCOL). Facultad de Ingeniería Universidad de Los Andes Mérida Venezuela

INTRODUCCIÓN

La familia Solanaceae, pertenece al orden Tubifloreae, el cual se encuentra dentro de la subclase Sympetalae. La familia Solanaceae tiene gran importancia económica, debido a especies productoras de alimentos, especies que producen drogas narcóticas y medicinales y especies ornamentales. El género *Solanum*, es el de mayor representación en la familia, con alrededor de 1900 especies, distribuido en las regiones tropicales y templadas del mundo. En Venezuela, de muy amplia distribución con alrededor de 109 especies. Este género posee gran importancia desde el punto de vista medicinal ya que se le han atribuido propiedades farmacológicas diversas, empleándose en el tratamiento de heridas, cáncer, hongos, en la hipertensión arterial, como analgésico, antiinflamatorio y también la han empleado como insecticidas naturales y mulusquicidas, existen numerosos estudios que avalan científicamente las propiedades etnobotánicas de las especies de este género, estudios fitoquímicos han afirmado la presencia de numerosos metabolitos secundarios entre los cuales destacan: Alcaloides, Saponinas y sapogeninas esteroidales, Flavonas y flavonoides, Antocianidinas, Taninos, Cumarinas, Triterpenos, Carotenoides, Ácidos grasos, Ácido ascórbico entre otros. El *Solanum capsicoides* de Venezuela no presenta estudio fitoquímico; los habitantes de la región llanera lo usan para el tratamiento de úlceras de la piel, y en otras latitudes de América es usada en el tratamiento del reumatismo, aumento de la densidad del semen, y tratamiento de mordedura de serpiente.

METODOLOGÍA

La especie se recolectó en el sector La Aurorita, en la Parroquia Alto Barinas, carretera cercana a la granja Salesiana. Barinas Estado Barinas-Venezuela, en septiembre de 2011. Los vouchers especímenes de la recolección están resguardados en el Herbario MERF de la Facultad de Farmacia y Bioanálisis de la Universidad de Los Andes, y fueron identificados por la profesora Carmen Benítez de Rojas ("Instituto de Botánica Agrícola", Facultad de Agronomía, Maracay, Estado Aragua, Universidad Central de Venezuela), la cosecha se discriminó en: hojas, frutos verdes, frutos maduros, tallos y raíces, con el objeto de determinar cualitativamente los metabolitos secundarios presentes en las distintas partes del arbusto. Los extractos se obtuvieron empleando la técnica de reflujo en caliente durante 2 horas a una temperatura de 40 °C con una mezcla de solvente MeOH: H₂O (70:30 respectivamente); para la realización del tamizaje fitoquímico se emplearon técnicas simples colorimétricas, cromatografía de capa fina, usando reactivos selectivos.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Los grupos de metabolitos secundarios encontrados en las partes estudiadas de *S. capsicoides* en su mayoría fueron dependientes de la parte de la planta analizada, para el caso de los alcaloides se encontraron en mayor cantidad en frutos verdes, hojas, tallos y raíces, pero ausentes en los frutos maduros, entre tanto los glucósidos se encuentran en mayor proporción en frutos maduros y raíces, las saponinas se encuentran en mayor proporción en las raíces, seguida de los frutos pero ausente en su totalidad de las hojas, los flavonoles por su parte fueron independiente de la parte de la planta estudiada ya que se encontraban en todas la planta, se presume dado los resultados observados en la reacción con NaOH y la prueba de tricloruro de aluminio que los mismos se encuentren en forma de polifenoles del tipo pirocatecólicos y/o pirogalotánicos.



QUANTIFICATION OF SECONDARY METABOLITES IN PLANTS USED IN TRADITIONAL BRAZILIAN MEDICINE

Isanete Geraldini Costa Bieski¹, Suzamar Soares Corrêa¹, Poliana Ayres de Oliveira Ramos¹, Clariana Ferreira da Costa Martins¹, Fabricio Sanches Lecornec Dias¹, Igor Leles Lima¹, Elyane Jayrla C. da Costa¹, Ivana Maria Povia Violante², Domingos Tabajara de Oliveira Martins¹

1. Universidade Federal de Mato Grosso, Departamento de Ciências Básicas em Saúde, Faculdade de Medicina, Av. Fernando Correa da Costa, n° 2367, Cuiabá, Mato Grosso, Brasil; isabieski20@gmail.com

2. Universidade de Cuiabá, Curso de Farmácia, UNIC, Cuiabá, Mato Grosso, Brasil

INTRODUCTION

Many ethnopharmacological studies in Brazil have shown that a large number of plant species are used by the local population to treat their diseases. Several techniques can be employed for the detection and quantification of secondary metabolites in plant samples, and spectrophotometry methods are more practical and reproducible than other techniques, allowing the analysis of compounds in the ultraviolet or visible region¹. Phenolic compounds, which have one or more hydroxyl groups linked to an aromatic ring, stand out from other classes of plant secondary metabolites because they are widely distributed and have various ecological functions that are scientifically proven to have numerous pharmacological activities and are well represented by tannins, flavonoids and coumarins². The purpose of this study was to quantify flavonoids, phenolics and coumarins forty-eight species referenced in ethnopharmacological surveys performed and collected in the Valley Juruena from the Northwest region of Mato Grosso-Brazil.

METHODOLOGY

The determination of the total phenolic content (TPC) of the extracts was determined by the Folin-Ciocalteu method. TPC were expressed as 1 mg of tannic acid per each gram of sample (mg TAE/g). The calibration equation of tannic acid was $y = 0.0747x + 0.01471$ ($R^2 = 0.9874$). The determination of total flavonoid content (TFC) of the extracts was estimated by a colorimetric method based on the formation of a flavonoid-aluminum complex. The results were expressed as 1 mg of rutin per each gram of sample (mg RE/g). The rutin calibration equation was $y = 0.0419x + 0.0044$ ($R^2 = 0.9977$). The determination of coumarins of the extracts was estimated by calibration equation $y = 0.0935x + 0.0708$ ($R^2 = 0.9927$), and the total coumarin content is expressed as milligrams of coumarin equivalents per gram of the sample extract (mg CE/g). The solution was allowed to stand in the dark for 30 min and the absorbance was measured at 760, 420 and 320 nm for the determinations of total phenols, flavonoids and coumarins, respectively. Three replicated samples were evaluated.

RESULTS AND DISCUSSION

There was a wide variation between the levels of TPC, TFC and coumarins in the extracts analyzed, with TPC the highest levels in the bark of *Bertholletia excelsa* Bonpl and *Cedrela odorata* L. (10.91 ± 0.39 and 8.98 ± 0.37 mg/g, respectively), while *Conyza bonariensis* L. and *Scouparia* sp. (0.27 ± 0.02 and 0.28 ± 0.01 mg/g, respectively). The extracts that showed the highest levels of TFC were the leaves of *Piper umbellatum* L and whole plants of *Philodendron imbe* Schott Kunth (5.31 ± 0.08 and 4.42 ± 0.02 , respectively), while *Cyperus esculentus* L (0.21 ± 0.001 mg/g) and *Smilax brasiliensis* Spreng and *Elephantopus mollis* Kunth (both $0,32 \pm 0.03$ mg/g) contained the lowest levels. The highest levels of coumarins were observed in the leaves of *Arrabidaea chica* (H. B. K.) Verlot and whole plants of *Leonotis nepetifolia* L. (R). Br (2.09 ± 0.01 and 1.93 ± 0.01 mg/g, respectively).

CONCLUSIONS

The results show that the species the levels of phenolic compounds may explain, in part, the popular use of these plants identified in the ethnopharmacological surveys conducted in Valley Juruena.

FINANCIAL SUPPORT

FAPEMAT-MT, CNPq, UFMT

REFERENCES

1. T.J.S.P. Sobrinho et al., *African Journal of Pharmacy and Pharmacology* 5, 2310 (2011).
2. E.L.C. Amorim et al., *Functional Ecosystems Communities* 2, 88 (2008).



COMPONENTES DE LOS ACEITES ESENCIALES DE *Ruta chalepensis*, *Zanthoxylum fagara* Y *Thymus vulgaris* DEL NORTE DE MÉXICO

Luis Alejandro Pérez López, Yael C. de la Torre, Anabel Torres Cirio, Noemí Waksman de Torres, Ricardo Salazar Aranda

Departamento de Química Analítica, Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de Nuevo León. Av. Francisco I. Madero y Dr. Eduardo Aguirre Pequeño, s/n. Colonia Mitras Centro, C.P. 64460, Monterrey, NL. lualejandro@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

En la búsqueda de alternativas para combatir a *Aedes aegypti*, mosquito transmisor del virus del dengue, se ha recurrido al uso de plantas. El virus del dengue representa un problema de salud en el estado de Nuevo León, México. En este estudio se analizaron los aceites esenciales de *Ruta chalepensis*, *Zanthoxylum fagara* y *Thymus vulgaris*, ya que en investigaciones previas se reportó actividad de los mismos contra la larva de este mosquito (C. de la Torre Yael 2009).

METODOLOGÍA

Los aceites esenciales de las hojas de todas las plantas fueron obtenidos por hidrodestilación. La composición de los aceites se determinó por cromatografía de gases con detector de masas, comparando los índices de retención relativos a una serie de n-alcános (C8 - C20) y por comparación de los espectros de masas con los de la biblioteca NIST y datos de la bibliografía (Adams RP. 2001). El porcentaje de cada compuesto fue obtenido por normalización de áreas de los cromatogramas obtenidos del análisis en el cromatógrafo de gases con detector de ionización de flama.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los componentes mayoritarios de *Thymus vulgaris* fueron el timol y el O-cimeno con 39.8% y 30.5% respectivamente, en relación al tipo de componentes los mayoritarios fueron los monoterpenos oxigenados con un 55.5%, mientras que los monoterpenos hidrocarbonados representaron un 40.4%. En el caso de *Zanthoxylum fagara* los componentes que estuvieron presentes en mayor proporción fueron el silvestreno y el E-cariofileno con unos porcentajes de área de 25.3% y 23.6% respectivamente, en cuanto al tipo de componentes los de mayor proporción fueron los sesquiterpenos hidrocarbonados con 51.1% seguidos de monoterpenos hidrocarbonados con 37.5%. Los componentes mayoritarios de *Ruta chalepensis* fueron 2-undecanona y 2-nonanona con 43.7% y 35.4%, en este aceite predominaron compuestos tipo cetónicos. Es de particular importancia el aceite esencial de *Ruta chalepensis*, ya que en estudios previos presentó mejor actividad contra larvas de *Aedes aegypti* en comparación con los otros dos aceites estudiados (C. de la Torre Yael. 2009). La composición del aceite de esta planta concuerda, en gran medida, con los resultados obtenidos por otros autores (Conti 2012 y Ntalli 2011); quienes reportan a la 2-nonanona la 2-undecanona como los principales constituyentes, estos compuesto también han sido reportados como principales en otras especies del mismo género (Naguib 2007 y Hadj Fredj 2007). El aceite esencial de *Thymus vulgaris* presente mucha semejanza con otros reportados. Los compuestos encontrados en el aceite de *Zanthoxylum fagara* se han reportado por otros autores, pero en distinta proporción, además de que se describen otros compuestos no detectados en el presente estudio (Prieto 2011). La diferencias en los porcentajes encontradas en la composición de los aceites, puede ser debida a los diferentes lugares de colecta de las plantas.

BIBLIOGRAFÍA

- C. de la Torre Yael. (2009) Tesis de Maestría. Facultad de Medicina, UANL.
 Adams RP. (2001) Allured Publishing Corporation, Carol Stream, Illinois, USA.
 Barbara Conti y cols. (2013) Parasitol Res 112:991–999
 Nikoletta G. Ntalli, y cols. (2011) J. Agric. Food Chem., 59, 7098–7103
 Naguib Y.N. y cols. (2007) Journal of Applied Sciences Research, 3(11): 1534-1543,
 Mouna Ben Hadj Fredj y cols. (2007) Journal of Food, Agriculture & Environment Vol.5 (1): 52-55.
 Juliet A. Prieto, y cols. (2011) Chilean journal of agricultural research 71(1):73-82

●●● Química Medicinal

Pósters



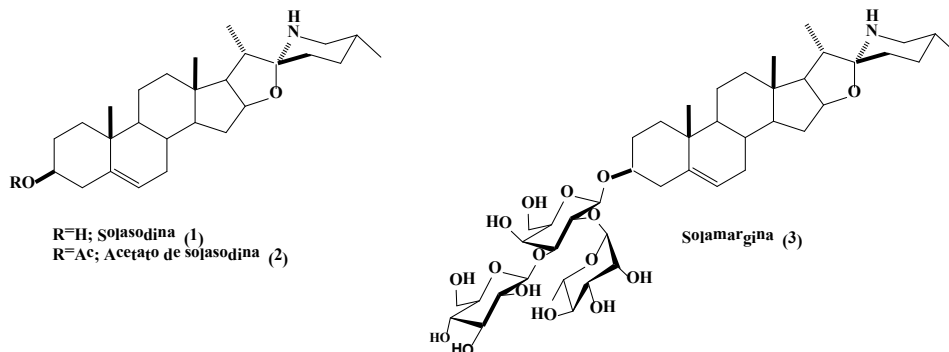
SÍNTESIS EFICIENTE DE SOLASODINA: IMPORTANTE ALCALOIDE CON ACTIVIDAD BIOLÓGICA

Víctor Hugo Rosas Caselis, Ma. Alejandra Cortés Percino, Diego Armando López De la Cruz, José Luis Vega Baez, **Socorro Meza Reyes**, Sara Montiel Smith

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Facultad de Ciencias Químicas. Ciudad Universitaria. Av. San Claudio esq. Blvd. 14 sur. Puebla, Pue., C. P. 72570. Tel/Fax: (01-222) 229-5500 ext. 7382; jose.vega@correo.buap.mx; maria.meza@correo.buap.mx

INTRODUCCIÓN

La solasodina (1), acetato de solasodina (2) y solamargina (3) son alcaloides esteroidales que presentan diversas actividades biológicas, tienen en común una cadena aminoespírocetálica. La solasodina ha mostrado actividad antiproliferativa [1], neurogénesis [2], antiinflamatoria [3] y anticonvulsivante [4]. En el caso del acetato de solasodina se ha propuesto un mecanismo que involucra la apertura de la cadena aminoespírocetálica para explicar la alquilación del DNA en su actividad antiproliferativa [5].



Debido a la importancia que presentan los alcaloides esteroidales como la solasodina, y su limitada obtención a partir de sus fuentes naturales (0.03%), se hace necesario el desarrollo de una metodología que permita su obtención en cantidades significativas y costos accesibles.

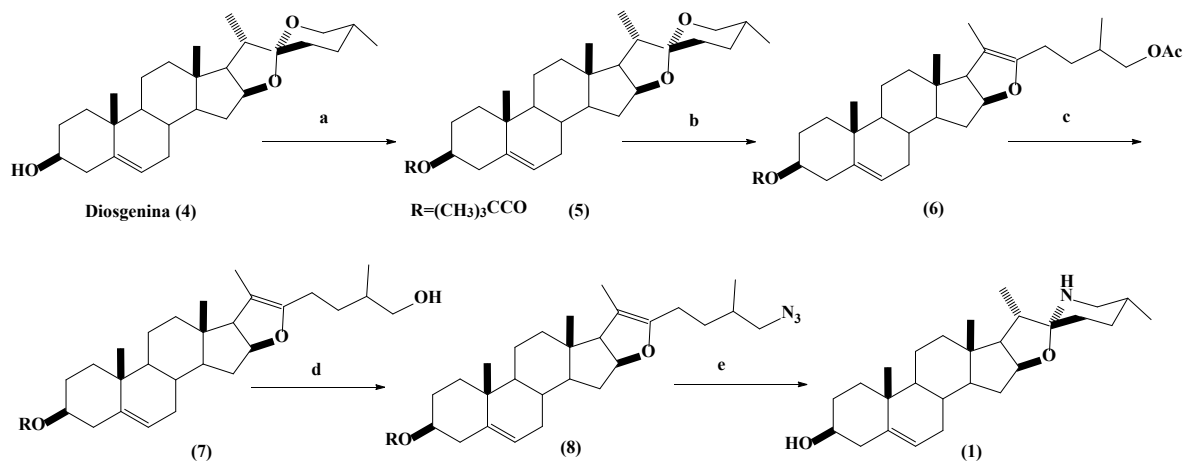
En el presente trabajo se expondrá una nueva metodología para preparar solasodina (1), en condiciones de reacción más favorables a los reportados en la literatura [6].

METODOLOGÍA

Se inicia con la protección del hidroxilo de C-3 de la diosgenina (4), a continuación la apertura regioselectiva de la cadena espírocetálica, seguida de una hidrólisis selectiva del acetato en C-26. La posterior mesilación del grupo hidroxilo de 7 y su tratamiento con NaN₃ condujo a 8. Finalmente la hidrólisis básica seguida de la reducción condujo a la solasodina (1).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la primera etapa se realizó una esterificación de la posición 3 de la diosgenina (4) para obtener 5, a continuación la apertura de la cadena espírocetálica con anhídrido acético-trifluoroacético (ATFAA) y BF₃ condujo a 6, el producto de la reacción por no ser muy estable se sometió inmediatamente a hidrólisis para generar 7. A continuación la mesilación del hidroxilo seguida del tratamiento con NaN₃ / DMF generó 8. Finalmente al tratar 8 primero con KOH en metanol acuoso y posteriormente por medio de una reducción se obtiene solasodina (1, esquema 1).



a. $(CH_3)_3CCOCl$, Py, T. amb (rend. cuantitativo).; b. ATFAA, $BF_3 \cdot OEt_2$, CH_2Cl_2 , T. amb. (90%); c. KOH, MeOH/ H_2O , 5 °C (93%); d. (i) CH_3SO_2Cl , $N(C_2H_5)_3$, CH_2Cl_2 , 3 °C (95%); (ii) NaN_3 , DMF, 60 °C (92%); e. (i) NaOH, MeOH/ H_2O (98%); (ii). NaI, $(CH_3)_3SiCl$, $Na_2S_2O_3$ (80%).

CONCLUSIONES

Se llevó a cabo la síntesis de la solasodina (1) a partir de diosgenina (4) en condiciones accesibles con un rendimiento global del 57%.

AGRADECIMIENTOS

A la VIEP, BUAP

BIBLIOGRAFÍA

- Lee, K. R.; Kozukue, N.; Han, J. S.; Park, J. H.; Chang, E.Y.; Baek, E. J.; Chang, J.S.; Friedman, M. J. *Agric. Food. Chem.* 2004, 52, 2832.
- Lecanu, L.; Hashim, A. I.; McCourty, A.; Giscos-Douriez, I.; Dinca, I.; Yao, W.; Vicini, S.; Szabo, G.; Erdeyli, F.; Greeson, J.; Papadopoulos, V. *Neuroscience* 2011, 183, 251.
- Pandurangan, A.; Khosa, R.L.; Hemaltha, S. *Nat. Prod. Res.* 2011, 25, 1132.
- Chauhan, K.; Sheth, N.; Ranpariya, V.; Parmar, S. *Pharm. Biol.* 2011, 49, 194.
- Kim, Y. C.; Che, Q. M.; Gunatilaka, A. A.; Kingston, D.G. *J. Nat. Prod.* 1996, 59, 283.
- a) Kou, Y.; Koag, M.; Cheun, Y.; Shin, A.; Lee, S. *Steroids* 2012, 77, 1069 b) Zhang, G.; Shen, S.; Lei, M.; Hu, L. *Tetrahedron* 2011, 67, 5894.



SÍNTESIS Y EVALUACIÓN BIOLÓGICA DE NUEVAS PIRAZOLINAS ESTEROIDALES

Anabel Romero López¹, Sara Montiel Smith¹, Socorro Meza Reyes¹, Penélope Merino Montiel¹, Joelle Dubois², Oscar López³

1. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Facultad de Ciencias Químicas. Ciudad Universitaria. Av. San Claudio esq. Blvd. 14 sur. Puebla, Pue., C. P. 72570. Tel/Fax: (01-222) 229-5500 ext. 7382; maria.montiel@correo.buap.mx
2. Institut de Chimie des Substances Naturelles, CNRS, Av. De la Terrasse SN, 91190 Gif-sur-Yvette, Francia
3. Facultad de Química, Universidad de Sevilla, Profesor García González 1. C.P. 41012 Sevilla, España

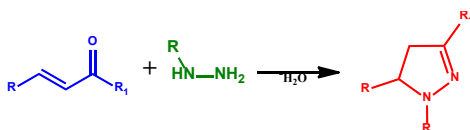
INTRODUCCIÓN

Los esteroides representan la más importante clase de moléculas reguladoras que han surgido en el proceso de evolución de los organismos vivos por tal razón han atraído la atención de bioquímicos, endocrinólogos, médicos, químicos y farmacólogos.¹ Los derivados esteroidales conteniendo un heterociclo de pirazolina poseen propiedades farmacológicas muy diversas tales como: antiinflamatorias, anticancerígenas, antireumatóides, antiparasitarias, y antiparkinsonianas.² Por otra parte, a partir de la identificación de la proteína farnesiltransferasa (Ftasa) y del conocimiento de su mecanismo de acción, ésta se convirtió en un objetivo terapéutico prometedor para el tratamiento del cáncer, así como un importante blanco para enfermedades parasitarias.³ Los inhibidores de la Ftasa tienen una gran diversidad estructural y entre ellos se encuentran algunos compuestos con estructuras análogas a los esteroides.⁴ Adicionalmente, algunas estructuras esteroidales con heterociclos nitrogenados resultaron tener una interesante actividad antioxidativa.⁵

Observando la importancia terapéutica de los heterociclos esteroidales, nosotros reportamos la síntesis de nuevas pirazolinas.

METODOLOGÍA

Para sintetizar el núcleo de pirazolina realizamos la condensación de carbonilos α,β -insaturados esteroidales y compuestos 1,2 binucleofílicos, esquema 1.



Esquema 1. Síntesis del grupo pirazolina.

Los derivados cetónicos α,β -insaturados se prepararon a partir de la acetólisis de la diosgenina.⁶ Posteriormente estos fueron tratados a reflujo por 3 h con acetato de hidracina y ácido acético para llevar a cabo la cicloadición.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se obtuvieron los compuestos 1-4 (figura 1) con rendimientos del 80 al 70%. La estructura de estos nuevos derivados fue establecida por diferentes métodos espectroscópicos como RMN de ¹H y ¹³C, experimentos de 2D, IR, espectrometría de masas de alta resolución.

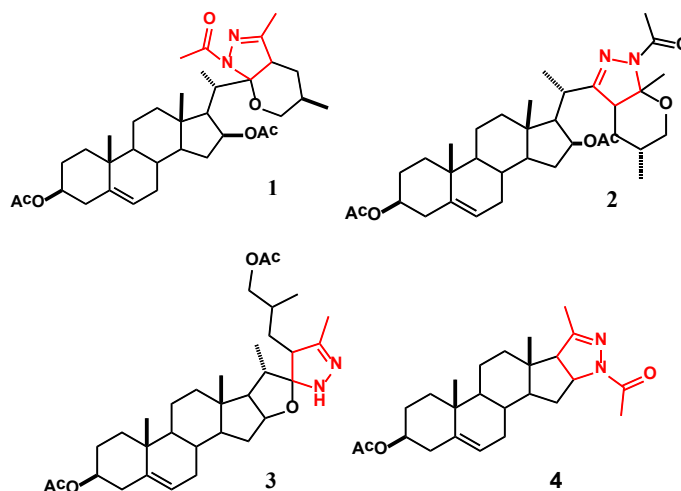


Figura 1. Estructura de las pirazolinas esteroidales sintetizadas.

Se determinó la actividad enzimática de los derivados 1-4, utilizando Ftasa humana y de *Trypanosoma brucei*. Esta prueba se efectuó sobre placas multipuntos, utilizando la enzima correspondiente combinada con el péptido dansilGCVLS como sustrato. Los resultados enzimáticos muestran que los productos son activadores de esta enzima a excepción del derivado 4 que presenta un 16% de inhibición. Por otra parte se realizaron diferentes ensayos para evaluar la actividad antioxidativa: Captación de radicales libres (método del DPPH),⁷ Captación de H₂O₂,⁸ Inhibición de la peroxidación de lípidos (método del tiocianato férrico, FTC)⁹ y Captación de óxido nítrico (NO).¹⁰ La actividad de los derivados 1-4 para los primeros tres ensayos fue nula, mientras en el ensayo de captación de óxido nítrico presentan valores entre 26 y 14% de inhibición.

CONCLUSIONES

Se diseñaron, sintetizaron y evaluaron biológicamente cuatro nuevas pirazolinas esteroidales. Aunque los resultados de la evaluación biológica muestran una baja actividad inhibitoria, esto nos permite diseñar nuevas modificaciones estructurales con el objetivo de mejorar dicha actividad, en principio se observa que el derivado que contiene el heterociclo fusionado al esqueleto esteroide 4 presenta una mayor actividad como inhibidor en ambos ensayos.

FINANCIAMIENTO

VIÉP-BUAP.

BIBLIOGRAFÍA

1. Stulov SV, Misharin YA. *Chem. Heterocyc. Comp.* 2013, 48, 1431
2. a) Mohareb RM, Al-Omran F. *Steroids* 2012, 77, 1551. b) Mohamed RN, Abdelhalim MM, Kharawy AY, Elmegeed AG, Abdel-Salam ME. *Steroids* 2012, 77, 1469. c) Amr AE, Hegab MI, Ibrahim AA, Abdalah MM, *Monatsch Chem* 2003, 134, 1395.
3. Bosc D, Lethu S, Mouray E, Grellier P, Dubois J. *Med Chem Comm* 2012, 3, 1512, y referencias ahí citadas.
4. Snip E, Koumoto K, Shinkai S. *Tetrahedron* 2002, 8863.
5. Mohamed NR, Abdelhalim M M, Khadrawy YA, Elmegeed GA, Abdel-Salam OME. *Steroids* 2012, 77, 1469–1476.
6. Meza-Reyes S, Sandoval-Ramirez J, Montiel-Smith S. et al. *Arkivoc* 2005 (vi) 307.
7. Cefarelli G, D'Abrosca B, Fiorentino A, Izzo A, Mastellone C, Pacifico S, Piscopo V, *J. Agric Food Chem.* **2006**, 54, 803–809.
8. Bahorun T, Gressier B, Troitin F, Brunet C, Dine T, Luyckx M, Vasseur J, Cazin JC, Pinkas M, *Arzneim Forsch* **1996**, 46, 1086–1089.
9. Olszewska MA, Presler A, Michel P. *Molecules* **2012**, 17, 3093–3113.
10. Garratt DC. *The Quantitative Analysis of Drugs*, Chapman and Hall Ltd, Japan, **1964**, 456–458.



OBTENCIÓN DE GLUCOSILSELENOCARBAMATOS DE ALQUILO Y GLUCOSILSELENOUREAS DERIVADAS DE AMINOÁCIDOS. EVALUACIÓN COMO AGENTES ANTIOXIDANTES

Penélope Merino-Montiel¹, Sara Montiel Smith¹, José Luis Vega Baez¹, José G. Fernández-Bolaños², Óscar López²

1. Facultad de Ciencias Químicas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Bvd. 14 Sur y Av. San Claudio, Ciudad Universitaria, Col. San Manuel, C.P. 72570 Puebla, Pue. Tel: +52 (222) 2295500 ext.7382; pnlp.merino@gmail.com
2. Facultad de Química, Universidad de Sevilla. Profesor García González 1. C.P.41012 Sevilla, España

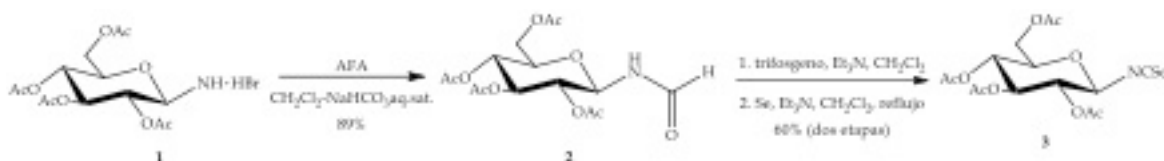
INTRODUCCIÓN

Las especies reactivas del oxígeno (ROS), tales como radicales libres, aniones superóxido, hidroperóxidos o peróxidos orgánicos, entre otros, son subproductos del metabolismo celular endógeno. Algunas de estas especies como los radicales libres, están involucradas en procesos biológicos críticos cuando se encuentran en bajas concentraciones,¹ por ejemplo como transcritores genéticos.²

Sin embargo, cuando se rompe el equilibrio entre la especies prooxidantes, ROS, y las defensas antioxidantes naturales, se genera una acumulación de estas especies que resulta en un estado celular conocido como estrés oxidativo.³ La formación excesiva de ROS ocasiona un deterioro en la células, y ha sido relacionado con la degradación de biomoléculas cruciales.⁴ El estrés oxidativo ha sido relacionado con el desarrollo de inflamaciones crónicas,⁴ y como resultado, de enfermedades como cáncer,⁵ o desórdenes neurodegenerativos como la enfermedad de Alzheimer.⁶

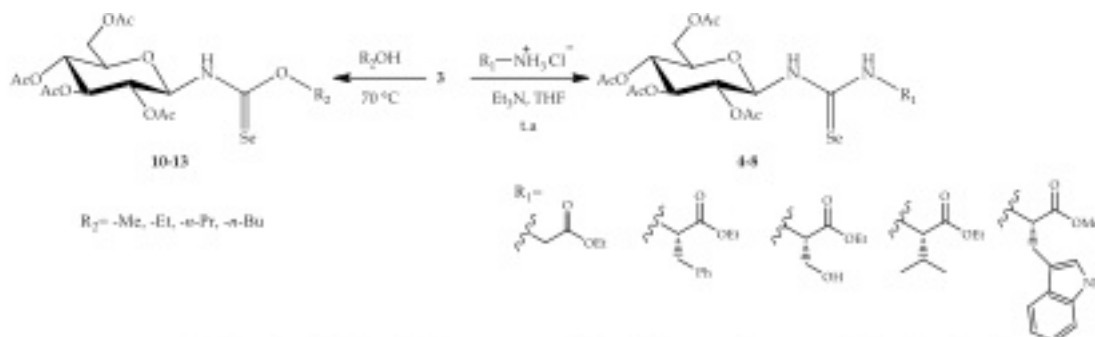
METODOLOGÍA

En la presente comunicación se describe la síntesis de una familia de glucosilselenocarbamatos y de glucosilselenoureas derivadas de L-aminoácidos naturales, a partir un glicosilisoselenocianato 3; dicho compuesto se obtiene a partir del hidrobromuro de β-D-glucopiranosilamina tetra O-acetilado 1 en una ruta sintética de 3 pasos (esquema 1).



Esquema 1. Síntesis del isoselenocianato 3

A continuación se llevó a cabo el acoplamiento del isoselenocianato 3 con aminoésteres derivados de L-aminoácidos naturales para la formación de las glucopiranosil selenoureas O-acetiladas 4-9. Por otra parte, se hizo reaccionar el isoselenocianato 3 con diferentes alcoholes alifáticos, para formar los selenocarbamatos 10-13 (esquema 2).



Esquema 2. Síntesis de glicosilselenoureas y glicosilselenocarbamatos derivados de azúcar

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La síntesis de las selenoureas de azúcar transcurrió a temperatura ambiente y con buenos rendimientos; la obtención de los selenocarbamatos se llevó a cabo de forma cuantitativa.

Se realizaron cuatro ensayos diferentes de antioxidación: captadores de radicales libres (ensayo del DPPH), captadores de H₂O₂, ensayo de peroxidación de lípidos (método del tiocianato férrico, FTC) y ensayo de actividad como mimético de la glutatión peroxidasa. En todos los ensayos las glicosilselenoureas y los glicosilcarbamatos mostraron una buena actividad como agentes antioxidantes, en algunos casos mejorando la actividad de antioxidantes conocidos tales como el BHT, ácido ascórbico o Trolox (figura 1).⁷

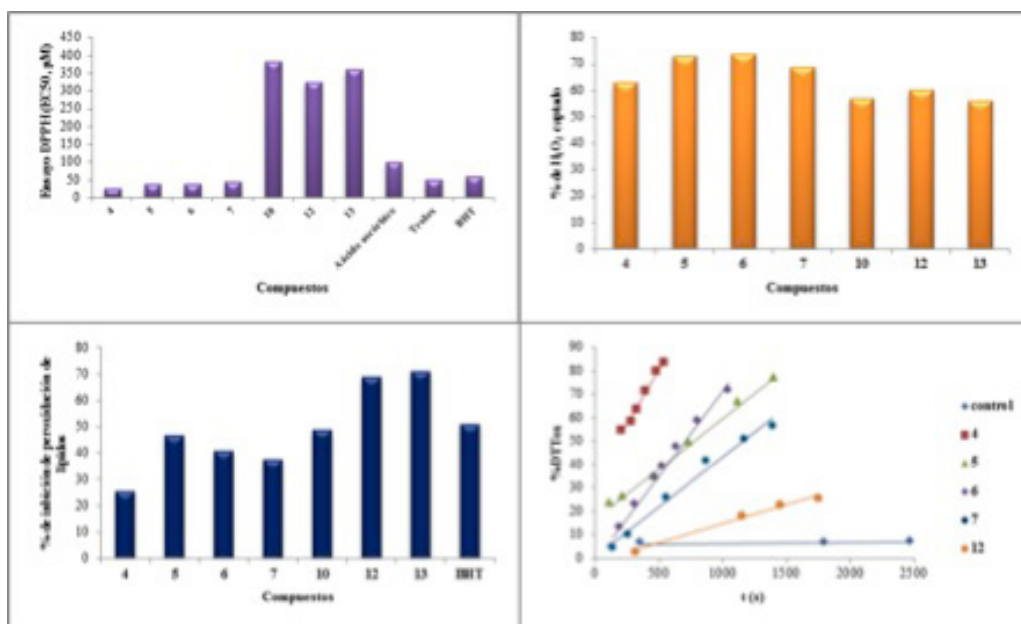


Figura 1. Actividad antioxidante de glicosilselenoureas y glicosilselenocarbamatos



CONCLUSIONES

Hemos llevado a cabo la preparación de dos diferentes familias de seleno-derivados: selenocarbamatos y selenoureas, que pueden considerarse como peptidomiméticos ya que contienen un residuo sacarídico conectado a un derivado de un aminoácido natural por medio de un enlace selenoureido. Se puso a prueba la capacidad antioxidante de los compuestos sintetizados, observándose que un gran número de ellos presentan una potente actividad ante diferentes procesos oxidativos.

FINANCIAMIENTO

Agradecemos a la Vicerrectoría de Investigación y Estudios de Posgrado de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, a la Dirección General de Investigación de España, (CTQ2008 02813), y a la Junta de Andalucía (FQM-134) por el apoyo financiero.

BIBLIOGRAFÍA

1. Dröge, W., *Physiol.Rev.* 2002, 82, 47–95.
2. Fang, Y.-Z., Yang, S., Wu, G., *Nutrition* 2002, 18, 872–879.
3. Kohen, R., Nyska, A., *Toxicol. Pathol.* 2002, 30, 620–650.
4. Reuter, S., Gupta, S.C., Chaturvedi, M.M., Aggarwal, B.B., *Free Radic. Biol. Med.* 2010, 49, 1603–1616.
5. Grek, C.L., Tew, K.D., *Curr. Opin. Pharmacol.* 2010, 10, 362–368.
6. Butterfield, D.A., Perluigi, M., Sultana, R., *Eur. J. Pharmacol.* 2006, 545, 39–50.
7. Merino-Montiel, P.; Maza, S.; Martos, S.; López, Ó.; Maya, I.; Fernández-Bolaños, J. G. *Eur. J. Pharm. Sci.* 2013, 48, 582-592.



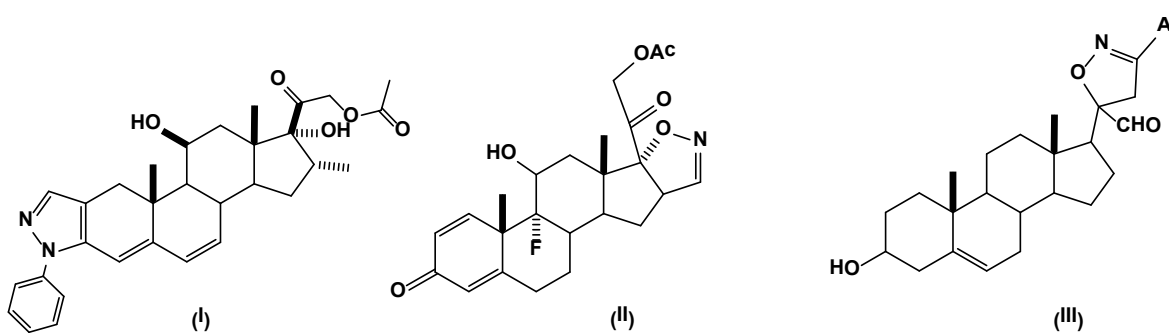
SÍNTESIS DE 1,2-ISOXAZOLINA ESTEROIDAL CON POTENCIAL BIOLÓGICO

Ailed Verónica Arenas González, Luis Antonio Méndez, Alma Griselda Fuentes Aguilar,
José Guadalupe Tepale Castillo, Socorro Meza Reyes, José Luis Vega Báez

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Facultad de Ciencias Químicas. Ciudad Universitaria. Av. San Claudio esq. Blvd. 14 Sur. Puebla, Pue., C.P. 72570. Tel/Fax: (01-222) 229-5500 ext. 2838; ailed_ag@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

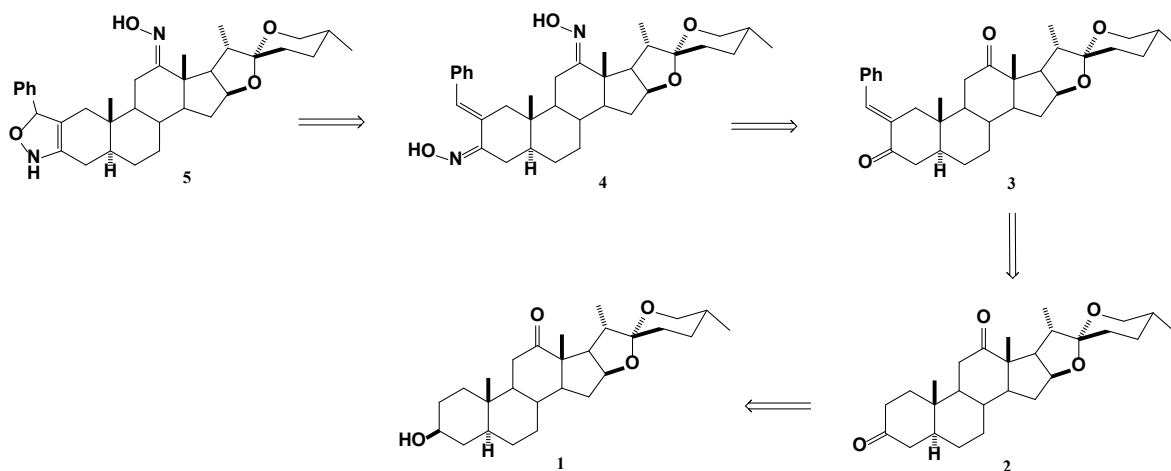
Los esteroides siempre han atraído una atención considerable por ser una clase fundamental de moléculas de potencial actividad biológica y además son importante intermediarios en la síntesis de compuestos polifuncionales. Su gran importancia científica y clínica está bien validada [1]. Derivados esteroidales de isoxazol e isoxazolininas esteroidales son una clase importante de compuestos que contienen heterociclos con nitrógeno y oxígeno y que han mostrado diversas actividades biológicas importantes, son ampliamente utilizados como intermediarios clave en la preparación de productos naturales y estructuras relacionadas [2], además de compuestos de interés en las industrias farmacéutica y en agricultura [3]. Se encuentran reportadas diversas rutas de síntesis para la preparación de derivados esteroidales fusionados a heterociclos de 5 miembros con N y O [4].



Debido a la importancia que tienen estos compuestos se tiene el interés en generar nuevos derivados con potencialidad biológica. Por lo que el presente trabajo se enfocó en desarrollar nuevos métodos sintéticos para proporcionar una amplia variedad de derivados esteroidales con heteroátomos en el núcleo esteroideal.

METODOLOGÍA

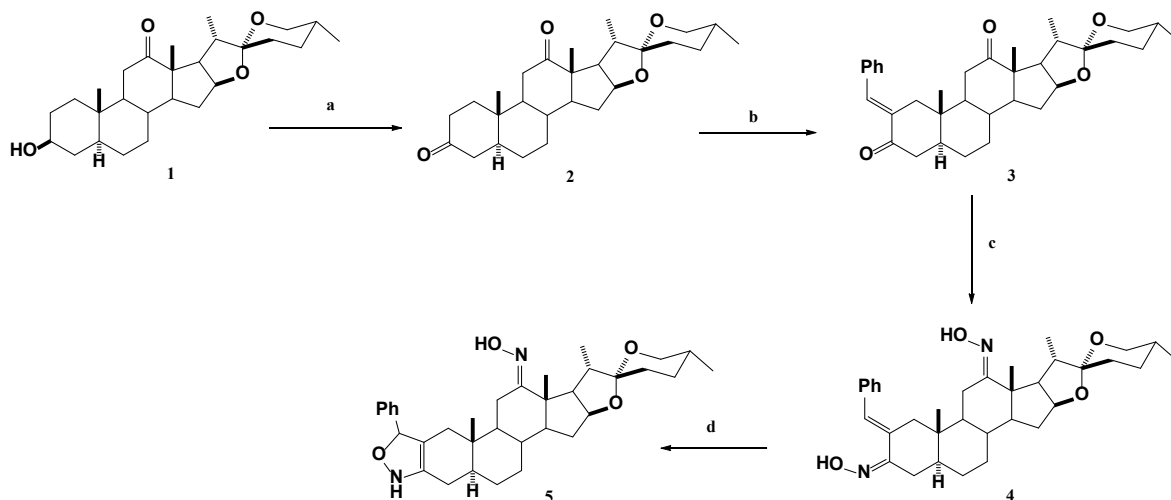
Este trabajo, se presenta una nueva ruta sintética para obtener nuevos derivados esteroidales fusionados a heterociclos con posible actividad biológica, empleando como materia prima en nuestra síntesis fue la hecogenina 1 el esquema retrosintético planteado para la síntesis de 5, se propone a continuación (Esquema 1).



Esquema 1: Retrosíntesis para la obtención de nuevos esteroidales con heterocíclicos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El trabajo se inicia con la obtención de un derivado esteroide con un heterociclo de 1,2-isoxazolino en el anillo A, la síntesis se inició con la oxidación de Jones de la hecogenina 1, para generar la hecogenona 2 obteniendo un rendimiento del 85 %, posteriormente se realizó una condensación aldólica con benzaldehído para obtener el derivado carbonílico α,β -insaturado 3 con un rendimiento cuantitativo, posteriormente se trató con NH_2OH . HCl y CH_3COONa para generar la dioxima correspondientes 4 con un rendimiento cuantitativo, que es un intermediario útil para formar el heterociclo correspondiente 5 (Esquema 2). Los derivados 2-5 se caracterizaron debidamente por RMN 1D y 2D.



Esquema 2: Síntesis de la isoxazolina esteroideal 5.

a. Reactivo de Jones, T. amb.; b. Benzaldehído, KOH 10 %, EtOH , T. amb.; c. $\text{NH}_2\text{OH}\cdot\text{HCl}$, CH_3COONa , reflujo 4 hrs.; d. MeONa , MEOH

CONCLUSIONES

Se diseñó una ruta sintética para generar un derivado esteroidal de la hecogenina con un anillo 1,2-isoxazolino en el anillo A. Esta metodología será útil para sintetizar otros derivados esteroidales que contengan heterociclos sobre los diversos anillos del núcleo esteroidal, utilizando diferentes derivados esteroides.

AGRADECIMIENTOS

A la VIEP, BUAP

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Handratta, V. D.; Vasaitis, T. S.; Njar, V. C. O.; Gediya, L. K.; et al. *J. Med. Chem.* 2005; 48, 2972.
- [2] Krieg R, Wyrwa R, Möllmann U, Görls H, Schönecker B. *Steroids* 1998; 63, 531.
- [3] Litvinovskaya RP, Drach SV, Khripach VA. *Mendeleev Commun* 1995; 5, 215.
- [4] a) Drach, S. V.; Litvinovskaya, R. P.; Khripach, V.A. *Chem. Hetero. Compds.* 2000, 36, 233. b) Yoshio, S. and Hidehiko, K. *Steroids*; 1964, 14, 279. c) Kwan-K. Park, Dong-H. Ko, Z. You, M. Omar F. Khan, Henry J. Lee. *Steroids* 2006; 71, 183. d) Abid H. Banday, Swarn Singh, M. Sarwar Alam, Doma M. Reddy, B.D. Gupta, H.M. Sampath Kumar. *Steroids* 2008; 73, 370.



ENHANCEMENT STRATEGIES FOR PHENYLETHANOIDS GLYCOSIDES BIOSYNTHESIS BY *Castilleja tenuiflora*

Trejo G.¹, Medina, V.¹, Cárdenas, B. A.¹, López-Laredo A.¹, Zamilpa, A.²

1. Centro de Desarrollo de Productos Bióticos, Instituto Politécnico Nacional, Yautepec, Morelos, México; gttapia@ipn.mx

2. Centro de Investigación Biomédica del Sur, Instituto Mexicano del Seguro Social, Xochitepec, Morelos, Mexico

INTRODUCTION

Castilleja tenuiflora Benth. (Orobanchaceae, cancer herb) is a hemiparasitic species of medicinal value that grows in pine-oak woods in Mexico. It presents antiulcer, anti-inflammatory, cytotoxic and antioxidant activities which are attributed to the phenylethanoids glycosides (PhGs) verbascoside and isoverbascoside [1,2]. *C. tenuiflora* in vitro cultures accumulate PhGs in comparable levels to those of wild growing plants being an alternative for the study of those factors affecting their biosynthesis and as a potential source of the bioactive compounds [3,4]. Here, we present our advances in the study of the influence of biotic (fungal elicitation) and abiotic factors (nitrogen deficiency) as strategies to enhance PhGs biosynthesis by *C. tenuiflora*.

METHODOLOGY

Castilleja tenuiflora shoots were cultured in temporary immersion bioreactors with B5 culture medium (25.74 mM of total N, control) and in B5 medium with 1.32 mM N (ND), without changing nitrate:ammonium rate [5]. Fungal elicitor (FE) was prepared from the mycelia of *Fusarium oxysporum* f. sp. *Lycopersici* (Hyphomycetes) and applied to 15-days-old shoots of *C. tenuiflora* at a dose of 100 µg mycelia/ ml [6]. PhGs concentration was determined by HPLC [3]. PAL and POD activity were determined as described elsewhere [5].

RESULTS AND DISCUSSION

The specific concentration of verbascoside in *C. tenuiflora* shoots exposed to ND was 113.88±8.6 mg/g (dry basis) compared to 57.64±1.4 mg/g from the control. Isoverbascoside accumulation was enhanced under ND too but in a lesser proportion (36.41±2.3 vs 21.25±0.5 mg/g). In shoots elicited with FE, PhGs concentrations was enhanced more markedly than under ND. After FE, verbascoside and isoverbascoside were found in elicited shoots in levels of 95.66 mg/g and 54.28 mg/g, respectively, compared to 14.3 mg/g for each one, in non-elicited shoots. FE enhanced six-fold verbascoside concentration compared to two-fold by ND. Similarly, isoverbascoside was four-fold enhanced by FE compared to only 70% by ND. Growth remained similar in FE shoots and in the control. In contrast to shoots cultured under ND whose growth was markedly inhibited. In these sense, total accumulation of PhGs was also higher in FE shoots than in ND shoots. Both, ND and FE provoked and increase in phenylalanine ammonia lyase (PAL) activity compared to non-elicited shoots.

CONCLUSION

Peroxidase (POD) activity was higher on the shoots cultured under ND and FE compared to the controls too, which suggest a link between oxidative stress condition and PhGs biosynthesis. Nitrogen deficiency and fungal elicitation constitute strategies to enhance PhGs accumulation

FINANCIAL SUPPORT

Secretaría de Investigación y Posgrado del IPN (grant 20131786) and by Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología-México (grant 100202). B.A. Cardenas and V. Medina are indebted to CONACyT-México and PIFI-IPN for the fellowship awarded as graduate students.

REFERENCES

1. López-Laredo et al. 2012. *Acta Physiol Plant.* 34: 2435-2442.
2. Sánchez et al. 2012. XXI Italo-Latinoamerican Congress of Ethnomedicine.
3. Gómez-Aguirre et al. 2012. *Ind Crops Prod.* 36: 188-195
4. Trejo-Tapia et al. 2012. In vitro organ cultures of the cancer herb *Castilleja tenuiflora* Benth. as potential sources of iridoids and antioxidant compounds. In *Biotechnological production of plant secondary metabolites*, I. Orhan, ed. (Bentham Science Publishers), pp. 87-106
5. Medina 2011. Efecto de la reducción de nitrógeno en el metabolismo de compuestos fenólicos en brotes de *Castilleja tenuiflora* Benth. cultivados en biorreactor de inmersión temporal. Tesis de Maestría. Instituto Politécnico Nacional, 55 p.
6. Cardenas 2013. Elicitación con oligosacáridos de *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* en la biosíntesis de feniletanoides de cultivos in vitro de *Castilleja tenuiflora* Benth. Tesis de Maestría. Instituto Politécnico Nacional, 54 p.



OBTENCIÓN DEL PRECURSOR QUIRAL DERIVADO DEL ACIDO 2-OXOPIRIDIN-3-CARBOXILICO UTIL PARA LA SINTESIS DE LA (-)-PAROXETINA

Angel Palillero Cisneros, Joel Terán Vázquez, Dino Gnecco Medina, Jorge Juárez Posadas, Laura Orea Flores

Laboratorio de Síntesis Orgánica, Centro de Química, Instituto de Ciencias. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Edificio 103H. Complejo de Ciencias. Ciudad Universitaria. 72570 Puebla, Pue. México; quimico_palillero@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

El anillo piperidínico se encuentra presente en un gran número de productos naturales como alcaloides, gran parte de ellos presentan actividad farmacológica.^{1,2} Como consecuencia en los últimos años se han desarrollado diferentes métodos para la síntesis de derivados piperidínicos.^{3,4} Por ejemplo la (-)-paroxetina, este fármaco presenta en su estructura un anillo piperidínico disustituido en C-3 y C-4, el cual ha sido usado clínicamente para el tratamiento de depresión, desorden obsesivo compulsivo y desorden de pánico.² En este trabajo proponemos la obtención de un anillo piperidin-2-ona quiral α,β -insaturado sustituido en C-3 a partir del inductor quiral (S)-feniletilamina, el cual puede ser utilizado para la síntesis de este fármaco.

METODOLOGÍA

La metodología propuesta para obtener el intermediario sintético útil en la síntesis de la (-)-paroxetina comienza con el auxiliar quiral (S)-feniletilamina 1 comercialmente disponible: Primero, se lleva a cabo una condensación con bromuro de etildioxolano para acceder a la amina secundaria (S)-N-(2-(1,3-dioxolan-2-il)etil)-1-feniletanamina 2. Posteriormente, 2 se condensa con el malonato de dimetilo formando el metil 2-(N-(2-(1,3-dioxolan-2-il)etil)-N-((S)-1-feniletil)carbamoyl)acetato 3. Después se realiza una desprotección y ciclación intramolecular en presencia de HCl para acceder al derivado ácido 1,2,5,6-tetrahidro-2-oxo-1-(1-feniletil)piridina-3-carboxílico 4.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Nosotros proponemos una ruta sintética en 3 etapas de reacción para obtener el precursor quiral 4 útil para obtener la (-)-paroxetina. Primero, para obtener la amina secundaria 2, se utilizó 1 eq. del compuesto 1 y 1.1 eq de bromuro de etildioxolano en acetonitrilo a temperatura de reflujo accediendo al compuesto 2 en un rendimiento del 90%. Posteriormente, el compuesto 2 fue tratado con 5 eq. de malonato de dimetilo a temperatura de reflujo por espacio de 8 horas para formar el amidodiéster 3 en un rendimiento del 75%. Finalmente el compuesto 3 se trató con HCl, generando el correspondiente precursor quiral 4 en un rendimiento del 71%.

CONCLUSIONES

Se establecieron las condiciones de reacción para generar, el precursor quiral 4 en 3 etapas de reacción en un rendimiento global del 48%. Este precursor puede ser empleado para la síntesis la (-)-paroxetina o un análogo de este fármaco.

BIBLIOGRAFÍA

1. Cossy, J.; Mirguet O.; Gomez, P. D.; Desmurs, J. R. *New J. Chem.* 2003, 27, 475-482.
2. Tai, L. T.; Hong, P. C.; Huang, H. L.; Chen S. F.; Jeff C. L.; Wen, Y.S. *Tetrahedron Asymetry*, 2000, 12, 419-426.
3. Amat, M.; Bosch, J.; Hidalgo, J.; Canto, M.; Perez, M.; Llor, N.; Molins, E.; Miravittles, C.; Orozco, M.; Luque, J. J. *Org. Chem.* 2000, 65, 3074-3084.
4. Ecija, M.; Diez, A.; Rubiralta, M.; Casamitjana, N. *J. Org. Chem.* 2003, 68, 9541-9553.



SÍNTESIS VERDE DE UNA NUEVA BASE DE SCHIFF DERIVADA DE LA 4,4-DIAMINOBENZOFENONA

Hernández Téllez Ma. Guadalupe¹, Peña Rosas Ulises¹, Castillo Rodríguez América¹, Portillo Moreno Óscar², Gutiérrez Pérez René¹

1. Lab. Síntesis de Complejos, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Facultad de Ciencias Químicas. Edificio 105 K, 14 Sur y Av. San Claudio, Col. San Manuel, C. P. 72570, Puebla, Puebla, México; guadalupe.hernandez@correo.buap.mx; jrgutie@correo.buap.mx
2. Lab. de Materiales, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Facultad de Ciencias Químicas. Edificio 105 K, 14 Sur y Av. San Claudio, Col. San Manuel, C. P. 72570, Puebla, Puebla, México

INTRODUCCIÓN

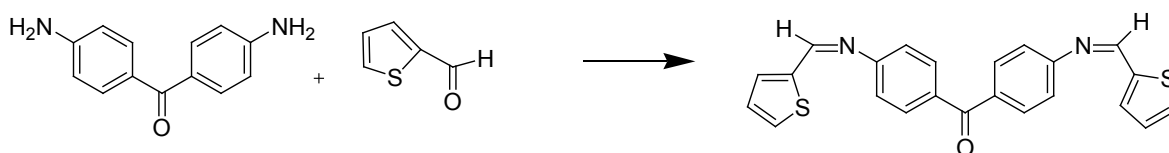
La Química Verde es una herramienta imprescindible cuando se hace necesario introducir mejoras tecnológicas, ya que se ocupa de estudiar y modificar todos los aspectos de los procesos químicos que generen impactos negativos tanto para la salud humana como sobre el ambiente. El diseño de productos ambientalmente benéficos y procesos pueden ser guiados por los doce principios de la Química Verde que han sido desarrollados por Paul Anastas y John Warner.

METODOLOGÍA

Este trabajo resulta de interés ya que se utiliza una técnica de la Química Verde "reacciones en medio seco"; una síntesis en la que no sólo los productos se obtienen con gran rapidez y buenos rendimientos, sino que además resulta ser amigable con el medio ambiente, ya que se realiza en ausencia de disolvente y las reacciones se llevan a cabo a temperatura ambiente, lo que nos permite el ahorro de energía.

RESULTADOS / DISCUSIÓN / CONCLUSIÓN

En este trabajo se reporta la síntesis de una nueva base de Schiff, a partir de la 4,4-Diaminobenzofenona con el 2-Tiofencarboxaldehído. La estructura del compuesto se estableció por estudios espectroscópicos.



Estos compuestos tienen un comportamiento versátil de coordinación en la formación de complejos metálicos, debido a que presentan electrones π además de un par electrónico solitario, dichas especies pueden reaccionar de diferente manera para formar enlaces y, en este contexto, el potencial de la complejación como una aportación a la medicina es un área de investigación que ha crecido enormemente en los últimos años. Actualmente se está estudiando las formas de coordinación de este compuesto con diferentes metales de la serie de transición, para posteriormente examinar su aplicación en estudios farmacológicos.

BIBLIOGRAFÍA

K. Tanaka, Solvent-free Organic Synthesis, 2004. Anastas, P.T.; Warner, J.C.; Green Chemistry: Theory and Practice, Oxford University Press, 2000



SÍNTESIS DE LA PIPERIDIN-2-ONA α,β -INSATURADA, DERIVADA DE LA (S)-(-) FENILETILAMINA. INTERMEDIARIO PARA LA OBTENCIÓN DEL ÁCIDO PIPECÓLICO

G. A. Zárate Ruiz, J. L. Terán Vázquez, J. R. Juárez Posadas, M. L. Orea Flores, D. Gnecco Medina

Laboratorio de Síntesis Orgánica, Centro de Química, Instituto de Ciencias. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Edificio 103H. Complejo de Ciencias. Ciudad Universitaria. 72570 Puebla, Pue. México; arancelizarate81@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

Los α -amino ácidos cíclicos que contienen un anillo de piperidina están presentes en muchos compuestos biológicamente importantes.¹ El ácido pipecólico es un aminoácido no proteínogénico. Este compuesto es un metabolito secundario producido por plantas y hongos, además, está presente en fluidos fisiológicos humanos.² Actúa como sustrato de ciertas enzimas para la producción de metabolitos secundarios con propiedades interesantes tales como el FK 506 (inmunosupresor) y la Rapamicina (antibiótico). Teniendo en cuenta la importante actividad farmacológica que presenta el ácido pipecólico, nos planteamos sintetizar este compuesto a partir de la piperidin-2-ona α,β -insaturada.

METODOLOGÍA

La metodología propuesta para obtener este intermediario útil en la síntesis de derivados ácidos pipecólicos comienza a partir de la (S)-feniletilamina 1 comercialmente disponible. Primero, se llevó a cabo la condensación de 1 con bromoacetato de etilo, para acceder al aminoéster 2. La segunda etapa consistió en realizar una protección del compuesto 2 con di-tert-butyl dicarbonato formando el compuesto protegido 3, que luego se trató con una base adecuada, con el fin de generar el enolato correspondiente, y llevar a cabo la alquilación con yoduro de alilo para obtener el compuesto 4. Posteriormente, se realizó la desprotección del grupo amino en medio ácido lo que nos condujo al intermediario 5, el cual se hizo reaccionar con el cloruro de acrililo, formando de esta manera la acril amida 6. Finalmente, se llevó a cabo una reacción de metátesis para acceder a los compuestos α,β -insaturados 7.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Preparamos las piperin-2-onas α,β -insaturadas en 6 etapas. Primero, la (S)-(-)-feniletilamina fue tratada con bromoacetato de etilo, formando la correspondiente glicina quiral 2 la cual fue tratada con di-tert-butyl dicarbonato dando la glicina N-Boc protegida 3. El compuesto 3 fue puesto a reaccionar con LDA y yoduro de alilo proporcionando la mezcla diastereomérica inseparable de los productos alquilados 4(a+b) los cuales fueron puestos a reaccionar en medio ácido para obtener la mezcla diastereomérica desprotegida 5(a+b), la cual fue condensada con cloruro de acrililo para acceder a la mezcla de acril amidas 6(a+b). A partir de 6, determinamos las condiciones de reacción para realizar la ciclación intramolecular de metátesis,³ utilizando el catalizador de Grubbs de segunda generación, lo que nos condujo finalmente a la mezcla diastereomérica separable de los compuestos piperidin-2-ona α,β -insaturados 7(a+b) en una relación d.r. (70:30) y en un rendimiento global del 57%.

CONCLUSIONES

En este trabajo de investigación se desarrolló la síntesis de intermediarios quirales enantiopuros, del tipo piperidin-2-ona α,β -insaturados, en elevados rendimientos químicos, cuya etapa clave fue una reacción de olefinación por ciclación intramolecular de metátesis. A partir de los intermediarios 7 podemos acceder al ácido pipecólico y a análogos de este aminoácido.

BIBLIOGRAFÍA

1. (a) Shilvock, J. P.; Nash, R. J.; Lloyd, J. D.; Winters, A. L.; Asano, N.; Fleet, J. W. *Tetrahedron: Asymmetry* 1998, 9, 3505. (b) Ho, B.; Zabriskie, T. M. *Bioorg. Med. Chem. Lett.* 1998, 8, 739.
2. Alegret C.; Santacana F.; Riera A.; *J. Org. Chem.* 1997, 7688, 7692.
3. Hoffmann, T.; Waibel, R.; *J. Org. Chem.* 2002, 68, 62



OBTENCIÓN DE ALDEHÍDOS FENÓLICOS COMO INTERMEDIARIOS PARA LA SÍNTESIS DE 1,4-DIALQUILTETRAHIDRONAFTALENOS

Héctor Palma Rojas¹, Fermín Flores Manuel¹, **Laura Orea Flores²**, Dino Gnecco Medina², Jorge Juárez Posadas², Joel Terán Vázquez², Noemí H. Waksman M.³, Ricardo Salazar A³

1. Facultad de Ciencias Químicas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Ciudad Universitaria. 72570 Puebla, Pue. México
2. Laboratorio de Síntesis Orgánica, Centro de Química, Instituto de Ciencias, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Edificio 103H. Complejo de Ciencias. Ciudad Universitaria. 72570 Puebla, Pue. México; maria.orea@correo.buap.mx
3. Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de Nuevo León. Av. Madero y Av. Gonzalitos Col. Mitras Centro. C.P. 64460. Monterrey, N. L.

INTRODUCCIÓN

Una clase de compuestos que muestran una amplia gama de actividades biológicas son los derivados de 1,4-dialquiltetrahidronaftalenos. Estos compuestos son aislados de fuentes naturales como las hojas del *Eremophila serrulata* y de la alga marina *Pseudopterogorgia elisabethae*. La evaluación farmacológica de estos ha revelado una gran variedad de bioactividad como son antitubercular, anticancerígena, antiinflamatoria y antibacteriana.¹ Su limitada disponibilidad a partir de fuentes naturales y su uso potencial en la química médica han promovido al desarrollo de rutas sintéticas para este tipo de compuestos. Una de las características de los 1,4-dialquiltetrahidronaftalenos es el centro estereogénico bencílico² y la dificultad en introducir este centro hace interesante obtener intermediarios útiles para sintetizar este tipo de compuestos. En este trabajo se plantea la obtención de aldehídos fenólicos como intermediarios para la síntesis de compuestos naturales como los 1,4-dialquiltetrahidronaftalenos.

METODOLOGÍA

La metodología propuesta para obtener intermediarios útiles en la síntesis de derivados de 1,4-dialquiltetrahidronaftalenos comienza con las acetofenonas comercialmente disponibles: la acetofenona 1 y la 4-metil-2-hidroxi acetofenona 2. Primero, se protege el oxígeno del grupo OH del compuesto 2 para acceder al compuesto protegido 3. Posteriormente 1 y 3 se convierten en sus respectivos ésteres α,β -insaturados con trietilfosfonoacetato y t-BuOK. Después se realiza la reducción del ester generando el alcohol alílico seguida de la oxidación e hidrogenación catalítica, obteniendo los aldehídos fenólicos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Uno de los métodos más eficientes para preparar ésteres α,β -insaturados es la reacción de Horner-Wadsworth-Emmons (HWE). Esta reacción ha sido ampliamente estudiada en los últimos años, debido a la facilidad con que un iluro de fosforo reacciona con un carbonilo de cetona ó aldehído para generar un doble enlace.³ Para obtener los ésteres α,β -insaturados, se utilizaron como base el NaH y el t-BuOK, esta última fue la que proporcionó mejores rendimientos químicos. Posteriormente, la reducción selectiva del éster se llevó a cabo con hidruro de litio y aluminio en THF anhidro y a 0°C^{2,5} generando los correspondientes alcoholes alílicos con rendimientos del 95%. La oxidación de los alcoholes se logró con dióxido de manganeso en cloroformo (HPLC) y a temperatura de reflujo, accediendo a los aldehídos alílicos. Finalmente la reducción del enlace olefínico se logró mediante una hidrogenación catalítica (H₂, Pd/C), generando los aldehídos fenólicos con un rendimiento del 90%.

CONCLUSIONES

Se establecieron las condiciones de reacción para generar, tanto los ésteres α,β -insaturados como los aldehídos fenólicos con rendimientos químicos del 75% y 90%, respectivamente.

BIBLIOGRAFÍA

1. J. Mulzer. Natural Product Synthesis: targets, methods, concepts. Springer. The Netherlands, 2005, 7.
2. Kamal A.; Malik M.S.; Shaik A.; Azeeda S. Tetrahedron: Asymmetry 2007, 18, 2547-2553.
3. Fuganti C.; Serra S. J. Chem. Soc., Perkin Trans. 1, 2000, 3758-3764.
4. Tietze L. F.; Eicher T. Reactions and Syntheses in the Organic Chemistry Laboratory, University Science Books. USA 1989, pp. 53, 89, 245
5. Franza G.; Fuganti C.; Serra S. Eur. J. Org. Chem. 2009, 6160-6171



SÍNTESIS DE NUEVOS DERIVADOS COLESTÁNICOS 26-AMINOSUSTITUIDOS

Reyna Zeferino-Díaz, María Antonieta Fernández-Herrera, Jesús Sandoval-Ramírez

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Facultad de Ciencias Químicas. Ciudad Universitaria. Puebla, Pue., C. P. 72570. Tel: (+52-222) 229-5500 Ext. 2842; zeferino.diaz@correo.buap.mx

INTRODUCCIÓN

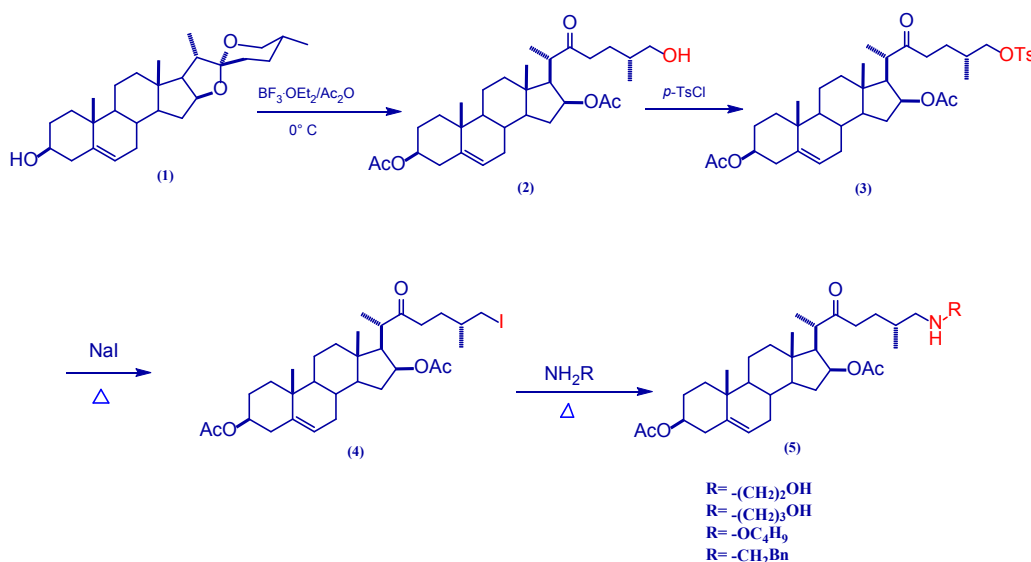
Dentro de las plantas que se usan en la medicina tradicional mexicana las dioscóreas ocupan un lugar importante pues se emplean para resolver diversos problemas, como amenazas de aborto y prevención del cáncer. También se han utilizado como veneno selectivo en la pesca en lagos/lagunas. Por otra parte, las dioscóreas son proveedoras de otros metabolitos, como saponinas y sapogeninas, de amplia utilidad en la industria farmacéutica, una de ellas es la diosgenina, sapogenina esteroidal que se obtiene a partir de la hidrólisis de la dioscina y se encuentra principalmente en las raíces de las especies *Dioscorea composita* y *Dioscorea floribunda*.

En la década de los 40's las saponinas esteroidales tuvieron gran relevancia en la síntesis de hormonas sexuales y corticoesteroides¹ y se desarrollaron nuevas investigaciones para aprovechar la importante actividad biológica que brindaban estos compuestos. Hoy en día, la dioscina junto con otros glicósidos^{2a, 2b} como el OSW-1^{2c} (aislado por primera vez del *Ornithogalum saundersiae*) han demostrado importante actividad como anticancerígenos frente a varias líneas celulares de cáncer,³ destacando así la importante acción química y biológica que estas poseen. Con este precedente se enfatiza la importancia de sintetizar análogos de estos productos naturales que posean dicha actividad anticancerígena.

METODOLOGÍA

El presente trabajo versa sobre la síntesis de una nueva familia de compuestos nitrogenados 26-sustituidos a partir de la diosgenina.

La ruta general de síntesis se presenta en el siguiente esquema. Los compuestos fueron caracterizados por Resonancia Magnética Nuclear de ¹H y ¹³C uni- y bidimensional, IR y EM.



Esquema 1: Ruta general de síntesis

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La síntesis de nuevos productos colestánicos a partir de la diosgenina se llevó a cabo de manera exitosa, se buscaron las condiciones apropiadas de reacción, como el disolvente adecuado, el tiempo de reacción preciso y su posterior purificación, generando así nuevas técnicas para la obtención de estos productos, se consideraron varias aminas para este trabajo, etanolamina, propanolamina las cuales poseen un grupo hidroxilo terminal y éste puede ser utilizado para una posterior glicosidación donde se le adicione un sacárido, otorgándole mayor similitud con los compuestos reportados en la literatura. Se utilizarán también morfolina, bencilamina y algunos aminoácidos, estos últimos sustancias vitales para los organismos vivos. Los rendimientos de estos productos fueron notables r lo cual alienta a la posterior evaluación biológica de estos nuevos compuestos.

CONCLUSIONES

Se sintetizó una nueva familia de compuestos colestánicos 26-aminados los cuales serán evaluados en su actividad antiproliferativa.

FINANCIADORES

VIEP-BUAP y CONACYT.

BIBLIOGRAFÍA

1. Mann, J.; Davidson, R. S.; Hobbs, J. B.; Banthorpe, D. V.: Natural Products. Their Chemistry and Biological Significance & Technical: Essex. 1994, pp 331-332.
2. (a) Sze, M.; Chan, J.; Yu, B.; Cancer and Biology & Therapy 2005, 4, pp 1248-1254 (b) Fernández-Herrera, M. A.; López-Muñoz, H.; Hernández-Vázquez, J. M. V.; López-Dávila, M.; Mohan, S.; Escobar-Sánchez, M. L.; Sánchez-Sánchez, L.; Pinto, B. M.; Sandoval-Ramírez, J. Eur. J. Med. Chem. 2011, 46, 3877 (c) Kubo, S.; Mimaki, Y.; Terao, M.; Sashida, Y.; Nikaido, T.; Ohmoto, T. Phytochemistry 1992, 31, 3969.
3. Fernández-Herrera, M. A.; López-Muñoz, H.; López-Dávila, M.; Mohan, S.; Escobar-Sánchez, M. L.; Sánchez-Sánchez, L.; Pinto, B. M.; Sandoval-Ramírez, Bioorg. Med. Chem. 2010, 18, 2474-2484.



REDUCCIÓN ENZIMÁTICA DE 9-METOXITARIACURIPIRONA POR *Saccharomyces cerevisiae* Y EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIMICOBACTERIANA

Patricia Alvarez-Fitz^{1,3}, Laura Alvarez-Berber², Ángel René Arzuffi- Barrera³, Julieta Luna-Herrera⁴, Víctor Manuel Navarro- García¹

1. Centro de Investigación Biomédica del Sur. (CIBIS); vicmanchem@gmail.com
2. Centro de Investigaciones Químicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM)
3. Centro de Desarrollo de Productos Bióticos (CEPROBI)
4. Laboratorio de Inmunoquímica II, Departamento de Inmunología, IPN

INTRODUCCIÓN

Los procesos de biotransformación han sido utilizados con éxito para la obtención de productos de interés farmacéutico, químico y agrícola los cuales son difíciles de obtener por métodos químicos clásicos. Las principales ventajas de realizar biotransformación son: resolución de racematos, conversión selectiva de grupos funcionales entre grupos de similar reactividad, introducción de un centro quiral y la funcionalización de carbonos no activos, todo esto bajo condiciones amigables al ambiente (Czuk and Glanzer 1991; Gavrilescu et al, 2005; Velasco et al, 2009).

METODOLOGÍA

El compuesto 9-metoxitariacuripirona (1), con reportes de actividad antituberculosa por Navarro et al 2012, fue sometido a biotransformación con la levadura *Saccharomyces cerevisiae*. La mezcla de reacción fue monitoreada por medio de cromatografía en capa fina. El producto de biotransformación obtenido (2) fue extraído por medio de bipartición con acetato de etilo, para después ser purificado utilizando cromatografía en columna de vidrio abierta y cromatografía en placa semipreparativa. La estructura del producto de biotransformación (2) fue elucidada por medio de experimentos de Resonancia Magnética Nuclear (NMR ¹H y ¹³C, Uni y bidimensional) comparando los espectros con los obtenidos por Achenbach et al 1992, elucidándose el compuesto 5-amino-9-methoxy-3,4-dihydro-2H-benzo[h]chromen-3-ona.

RESULTADOS

Los resultados muestran principalmente la reducción de la doble ligadura carbono-carbono en la posición 3 y 4, así como la reducción del grupo nitro (1) a grupo amino (2). El producto (2) fue evaluado por medio del método de Alamar Azul para determinar su actividad antituberculosa. El producto (2) demostró un incremento en la actividad antituberculosa (MIC 3.125 µg/mL), con respecto a (1) (MIC 25 µg/mL).

CONCLUSIONES

Este tipo de reacciones pueden ser usadas para la obtención de nuevos productos, los cuales podrían aumentar el arsenal contra la tuberculosis, enfermedad que está resurgiendo y presentando resistencia a fármacos.

FINANCIAMIENTO

Este proyecto fue financiado por el FIS/IMSS/PROT/Q12/1140.



NUEVA RUTA PARA LA OBTENCIÓN DE ESTRUCTURAS 22-OXOCOLESTÁNICAS BROMADAS EN C-26; INTERMEDIARIO EN LA SÍNTESIS DE COMPUESTOS ANTICANCERÍGENOS

Jazmín Ciciolil Hilario-Martínez, María Antonieta Fernández-Herrera, Jesús Sandoval-Ramírez

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Facultad de Ciencias Químicas. 72570 Puebla, Pue. Tel: (+52-222) 229-5500, Ext. 2842; ciciolil.hilario@correo.buap.mx

INTRODUCCIÓN

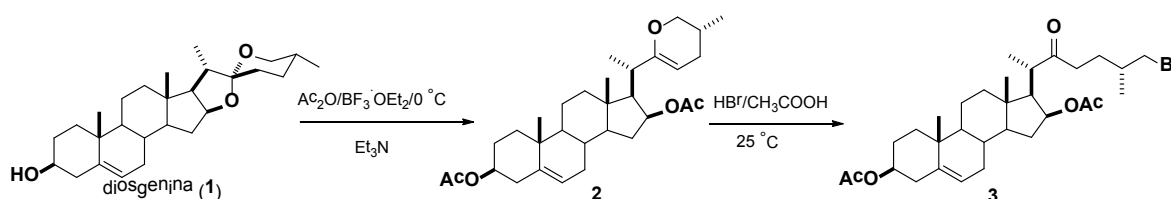
Las especies dioscóreas poseen tubérculos que son comestibles en muchas regiones del mundo y que se han aplicado en la medicina tradicional, para tratamiento de úlceras, forúnculos, abscesos o como anticonceptivo, en el tratamiento de síntomas menopáusicos y diversos trastornos de los órganos genitales y también contra la fatiga, inflamaciones, estrés, espasmos, entre otros. Se ha reportado que la cáscara posee propiedades antifúngicas y contra el cáncer.¹

La diosgenina, aglicona formada por la hidrólisis de extractos de dioscóreas,² ha servido como un importante material de partida para la producción de corticosteroides, hormonas sexuales, así como otros medicamentos esteroidales.³

La transformación de las sapogeninas continúa vigente para obtener nuevas estructuras útiles en la obtención de compuestos bioactivos.

METODOLOGÍA

La diosgenina (1) fue transformada en el diacetato de (25R)-22,26-epoxicolesta-5,22-dieno-3 β ,16 β -diilo (2) mediante una apertura selectiva del anillo E estirostánico. Un tratamiento con HBr condujo al derivado bromado 3.



RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Una ruta ya reportada por nuestro grupo de trabajo permite transformar 1 en el análogo de 3 que contiene un alcohol primario en C-26 el cual una vez tosulado se derivatizó al correspondiente derivado yodado en C-26 mediante la reacción de Finkelstein; sin embargo, el rendimiento global ha sido bajo.⁴ La nueva ruta aquí descrita conduce a excelentes rendimientos del análogo bromado 3, el cual se caracterizó por RMN de ¹H y ¹³C uni- y bidimensional, IR y EM.

El compuesto dihidropiránico 2 no ha sido descrito con anterioridad; el mecanismo para su obtención implica la apertura selectiva del anillo E de 1 y un cuidadoso tratamiento del ion oxonio intermediario. Se mostrarán datos adicionales durante la presentación del trabajo.



CONCLUSIONES

Se desarrolló una nueva ruta de síntesis del derivado colestánico bromado 3 a partir de diosgenina, mediante una apertura selectiva del anillo E y una posterior transformación del compuesto dihidropiránico 2, estructura que posee potencial en la obtención de compuestos de interés biológico.

BIBLIOGRAFÍA

1. Olayemi, J. O.; Ajaiyeoba, E. O. *African J. Biotechnol.* 2007, 6, 1913.
2. Shah, H. J.; Lele, S. S. J. *Anal. Bioanal. Techniques* 2012, 3, 141.
3. Fernández-Herrera, M. A.; López-Muñoz, H.; Hernández-Vázquez, J. M. V.; Sánchez-Sánchez, L.; Escobar-Sánchez, M. L.; Pinto, B. M.; Sandoval-Ramírez, J. *Eur. J. Med. Chem.* 2012, 54, 721.
4. (a) Fernández-Herrera, M. A.; López-Muñoz, H.; Hernández-Vázquez, J. M. V.; López-Dávila, M.; Escobar-Sánchez, M. L.; Sánchez-Sánchez, L.; Pinto, B. M.; Sandoval-Ramírez, J. *Bioorg. Med. Chem.* 2010, 18, 2474. (b) Fernández-Herrera, M. A.; Hernández-Linares, M. G.; Guerrero-Luna, G.; Meza-Reyes, S.; Montiel-Smith, S.; Sandoval-Ramírez, J. *Lett. Org. Chem.* 2011, 8, 341.



COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL ACEITE ESENCIAL DE PROPÓLEOS DE *Apis mellifera* PRODUCIDO EN EL ESTADO FALCÓN, VENEZUELA

C. Yáñez, N. Ríos, L. Rojas, F. Mora, A. Usubillagas, C. Rengifo, P. Vit

Facultad de Farmacia y Bioanálisis, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela, 2013; toxicoula1964@ hotmail.com

INTRODUCCIÓN

El propóleo es una sustancia resinosa de composición compleja, colectada por las abejas de diferentes fuentes vegetales. Su composición química dependerá de numerosos factores (tipo de abeja, flora visitada, ambiente, manejo, estación del año, vegetación y área geográfica de recolección) (Albuquerque *et al*, 2008). Las abejas *Apis mellifera* L. lo obtienen por adición de cera y secreciones salivares al material resinoso, gomoso ó balsámico que recolectan de diversas plantas. En la colmena, las abejas utilizan al propóleo con diversos fines, tales como: cerrar grietas, reducir al mínimo las vías de acceso, recubrir y aislar restos de animales que se hayan introducido en la colmena, consolidar componentes estructurales, barnizar el interior de las celdillas con fines desinfectantes y evitar vibraciones (Oliveira *et al*, 2009). El propóleo es un producto apícola muy utilizado por sus propiedades medicinales, para el año 2000 ya se conocían 300 sustancias presentes en propóleos responsables de la eficacia de este material resinoso, para el tratamiento de varias enfermedades como rinitis, amigdalitis, y asma bronquial. Destaca por sus propiedades antibacterianas, fungicidas, antivirales, anestésicas, antiulcerosas, inmunoestimulantes, hipotensiva, citostática, y antioxidantes (Graça y Antunes, 2011).

METODOLOGÍA Y RESULTADOS

La composición química del aceite esencial obtenido del propóleo de *Apis mellifera*, recolectado en Punto Fijo, estado Falcón, Venezuela, fue obtenida por hidrodestilación empleando una trampa de Clevenger (0,03% de rendimiento). El aceite se analizó mediante cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas (GC/MS) en un equipo HP GC-MS System modelo 5973 identificando veintisiete compuestos de los cuales los tres mayoritarios fueron D-germacreno (26,5 %), β -cariofileno (10,2%), y biciclogermacrene (6,9%).

FINANCIAMIENTO

El presente trabajo fue financiado por el Consejo de Desarrollo Científico, Humanístico, Tecnológico y de las Artes (CDCHTA) identificado con el código FA-480-10-08-B.

PALABRAS CLAVE

Aceite esencial, *Apis mellifera*, propóleos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Albuquerque, I., Alves, L., Lemos, T. (2008). Constituents of the Essentials Oil of Brazilian Green Propolis from Brazil. *Journal Essential Oil Research*. 20:1-2.
2. Graça, M., y Antunes, M. (2011). Is Propolis Safe as an Alternative Medicine?. *Journal of Pharmacy & BioAllied Sciences*. 3(4):479-495.
3. Oliveira, A., França, H., Kuster, R., Teixeira, L., Rocha, L. (2010). Chemical Composition and Antibacterial Activity of Brazilian Propolis Essential. *Journal of Venomous Animals Toxins Including Tropical Diseases*. 16(1):121-130.



GANGLIOSIDO GD2: VIGILANCIA TECNOLÓGICA

José Antonio González Lavaut¹, Lourdes Cortés Salazar², María Isabel Domínguez Mesa¹

1. Centro de Química Biomolecular (CQB), La Habana, Cuba; josea.lavaut@infomed.sld.cu

2. Centro Nacional de Genética Médica (CNGM), La Habana, Cuba

INTRODUCCIÓN

La gran cantidad de información científica y tecnológica disponible en el entorno hace que la Vigilancia Tecnológica sea parte fundamental en los procesos de innovación de las empresas/organizaciones, sobre todo las de base tecnológica, además de que tienen un papel clave en sus estrategias de crecimiento organizacional. La Vigilancia Tecnológica es una actividad especializada y sistemática de búsqueda, seguimiento, análisis y difusión periódica de información relacionada con los cambios tecnológicos y sus tendencias, en aquellas temáticas identificadas como priorizadas, con el objetivo de obtener conocimientos y elaborar recomendaciones para la adopción de decisiones a los diferentes niveles. Este tipo de estudio permite aportar una visión amplia acerca de cuáles son las compañías que van a la vanguardia en este sector y a su vez permite tomar decisiones para encaminar las próximas investigaciones/desarrollo. Gangliósidos es el nombre dado a una familia de compuestos lípidos, formados por dos ácidos grasos, una molécula de esfingosina, una cabeza de polisacáridos y uno o más grupos de ácido siálico. Los gangliósidos se encuentran en las membranas celulares de la mayoría de los tejidos, especialmente del tejido nervioso. El cerebro humano normal contiene diferentes tipos de gangliósidos, encontrándose en mayor concentración GD1, GD2 y GM 1.

METODOLOGÍA Y RESULTADOS

En esta Vigilancia Tecnológica se realiza una compilación de la información de patentes del GD2 desde 1984 hasta noviembre del 2012. Se analiza el origen y destino de la tecnología, la actividad por sectores, el estado de la técnica, su evolución y tendencia. La primera solicitud de patente sobre GD2 se realizó el 13 de febrero de 1986 y se han encontrado 32 documentos de patentes de alrededor de 19 compañías. En cuanto al número de invenciones presentadas la mayoría corresponden a Estados Unidos, Japón, Alemania y Francia. El estado de la técnica encontrado se concentra en el sector de patentes de formulaciones farmacéuticas (71,87%) y de síntesis química. Como evolución de la técnica los años en que más se trabajó fueron 1995, 1996 y 2002.

CONCLUSIONES

Del análisis de la tendencia de la técnica se encontró que durante los últimos 5 años (2008-2012) se han protegido por patente cinco prioridades.

●●● **Farmacognosia /
Farmacología**



●●● Farmacognosia / Farmacología

Presentaciones Orales



ACTIVIDAD ANTI-INFLAMATORIA Y EFECTO SOBRE EL CICLO CELULAR DE LAS LACTONAS SESQUITERPÉNICAS

Dr. Alfonso J. García Piñeres

alfonso.garciapineres@ucr.ac.cr

Las lactonas sesquiterpénicas son los constituyentes activos de muchas plantas medicinales de la familia Asteraceae. Preparados de estas plantas se utilizan en la medicina tradicional en el tratamiento de varios desordenes inflamatorios. Un ejemplo destacado es la planta europea *Arnica montana*, cuyas flores se utilizan para la preparación de tinturas alcohólicas. Estos preparados están indicados para uso externo en el tratamiento de hematomas, dislocaciones, torceduras, edema asociado a quebraduras y otros. *Tanacetum parthenium* es otra planta conocida, cuyo metabolito secundario principal es el germacranólido partenólido. A los preparados de esta planta se le atribuyen efectos beneficiosos en el tratamiento de la migraña y artritis.

La actividad anti-inflamatoria de los extractos de plantas, así como las lactonas sesquiterpénicas que los componen ha sido corroborada utilizando diferentes ensayos. Varios estudios han establecido que una de las principales dianas moleculares inhibidas por las lactonas sesquiterpénicas son factores de transcripción como NF- κ B, NF-AT o AP-1. Estos factores de transcripción desempeñan un papel central en el control de la expresión de genes proinflamatorios e inmunes. Los metabolitos secundarios principalmente responsables de estos efectos son lactonas sesquiterpénicas del tipo 10 α -metilpseudoguaianólido como la helenalina, 11 α ,13 dihidrohelenalina y sus derivados éster.

Estudios sobre el mecanismo molecular de la actividad anti-inflamatoria de las lactonas sesquiterpénicas se ha enfocado en el factor de transcripción NF- κ B. Este factor de transcripción juega un papel central en la regulación de procesos inflamatorios al controlar la expresión de muchos mediadores y efectores de la inflamación. Las lactonas sesquiterpénicas poseen estructuras carbonílicas α,β -insaturadas. Estos grupos funcionales tienen la capacidad de reaccionar con nucleófilos, especialmente con el grupo sulfhidrilo de la cisteína, en una reacción de adición conjugada. Utilizando las lactonas sesquiterpénicas helenalina y partenólido como un modelo, se ha logrado establecer que estos compuestos inhiben directamente NF- κ B al alquilarlo en su subunidad p65. La observación de que las lactonas sesquiterpénicas inhiben directamente la ligación al ADN de NF- κ B enfatiza su potencial como un compuesto modelo para el diseño de nuevas drogas anti-inflamatorias.

La búsqueda de nuevos productos naturales con actividad inhibitoria de NF- κ B requiere realizar el ensayo de la actividad de este factor de transcripción en presencia de diferentes concentraciones de la sustancia o de mezclas de compuestos. La actividad del factor de transcripción NF- κ B se ha determinado directamente utilizando el ensayo de corrimiento de la movilidad electroforética (EMSA, por las siglas en inglés de *Electrophoretic mobility shift assay*). Se han utilizado otros métodos para determinar la actividad, sin embargo, estos son en su mayoría costosos y experimentalmente elaborados. Por esta razón, en este trabajo se buscó utilizar la medición de la actividad de la enzima sintasa inducible de óxido nítrico (iNOS, por las siglas en inglés de *inducible nitric oxide synthase*), un producto génico que es regulado por NF- κ B.

Adicionalmente, se estudió el efecto de concentraciones sub-tóxicas de diferentes lactonas sesquiterpénicas sobre el ciclo celular.



ACTIVIDAD ANTIMICOBACTERIANA Y ANTI-VIH-1 DE ESPECIES DE CLUSIACEAE Y JULIANACEAE DE MÉXICO

Gómez-Cansino Rocío¹, Espitia-Pinzón Clara^{1,2}, Guzmán-Gutiérrez Silvia L¹, Campos-Lara María G³, Reyes-Chilpa Ricardo^{1*}

1. Instituto de Química, Universidad Nacional Autónoma de México. DF, México. *chilpa@unam.mx
2. Instituto de Investigaciones Biomédicas, Universidad Nacional Autónoma de México. DF, México.
3. Instituto Mexicano del Seguro Social, México.

INTRODUCCION

La reaparición de la tuberculosis relacionada con el VIH-SIDA, plantea la necesidad de contar con nuevos compuestos que disminuyan los riesgos y contraindicaciones de las actuales terapias y coadyuven al combate de cepas resistentes a los fármacos convencionales^{1,2}. En la medicina popular de México se ha empleado *Amphyterigium adstringens* (Julianaceae) para el tratamiento de la tuberculosis³, mientras que algunas especies de Clusiaceae son conocidas por sintetizar compuestos anti-VIH^{4,5}. En este trabajo se exploró el posible potencial dual TB/RT-VIH de extractos y compuestos obtenidos de ambas familias.

METODOLOGIA

Se colectaron 5 especies de cada familia y se prepararon 19 extractos de diclorometano-metanol 1:1 (14 Julianaceae, 5 Clusiaceae). La actividad anti-micobacteriana fue evaluada utilizando el ensayo de microdilución en azul de alamar (cepa H37Rv de *M. tuberculosis*). La inhibición de la enzima reversa transcriptasa (RT-VIH-1) se determinó con un kit inmunocolorimétrico (Lenty RT Cavid Tech). En ambos modelos, el ensayo inicial se realizó a 50 µg/ml, posteriormente se calcularon las concentraciones inhibitorias medias (CI50) en el rango 3.125-200 µg/ml.

RESULTADOS Y DISCUSION

La mejor actividad anti-micobacteriana la presentó el extracto de *Amphipteryngium simplicifolium*, al inhibir 90.56% el crecimiento de la cepa H37Rv, mientras que la mejor actividad inhibitoria de la RT-VIH-1 la presentó el extracto de *Calophyllum brasiliense* con 67.69%. El extracto de *A. simplicifolium* no fue tóxico en ratones machos ICR (5 g/kg, p.o.). Este extracto se sometió a cromatografía en columna, las fracciones obtenidas se evaluaron en los modelos previamente mencionados. La inhibición de la cepa H37Rv fue mayor con fracciones de menor polaridad (Hexano-AcOEt 75:25, 50:50 y 25:75), mientras que las fracciones de mayor polaridad (AcOEt-MeOH 1:1, 25:75, 0:100) inhibieron la RT del VIH-1. De la fracción de hexano-AcOEt 25:75 se aisló el ácido instipolinámico (= shinol); su estructura se determinó por 1HRMN, 13CRMN, UV, IR y difracción de rayos x.

CONCLUSIONES

Las cinco especies de Julianaceae mostraron alta actividad anti-TB, por tanto son un recurso natural muy importante para la búsqueda de compuestos activos. El extracto de la corteza de *A. simplicifolium* presenta compuestos con actividad dual: anti-TB y anti-RT-VIH 1.

En el caso de las Clusiaceae, el extracto de *C. brasiliense* fue el más activo sobre la TR VIH-1 y *M. tuberculosis*. Los compuestos activos posiblemente son los calanólidos A y B, compuestos presentes en dicha especie⁴, conocidos por presentar dichas propiedades⁵.

FINANCIADORES

Posgrado en Ciencias Biomédicas UNAM, CONACYT, ICyTDF y DGAPA-UNAM.

BIBLIOGRAFIA

1. Jimenez-Arellanes A. et al. 2007. Antimycobacterial triterpenoids from *Lantana hispida* (Verbenaceae). J. of Ethnopharmacology. 111:202-205.
2. Luna-Herrera J, et al. 2007. Synergistic antimycobacterial activities of sesquiterpene lactones from *Laurus* spp. J. Antimicrob Chemother. 59(3):548-52.
3. Instituto Nacional Indigenista. 1994. Atlas de las Plantas de la Medicina Tradicional Mexicana. Argueta-Villamar, A; Cano-Asseleih, L.M; Rodarte, M.E., Eds. Vols. I, II & III. Instituto Nacional Indigenista, México.
4. Huerta-Reyes M. et al. 2004. HIV-1 inhibitory compounds from *Calophyllum brasiliense* leaves. Biological and Pharmaceutical Bulletin 27(9):1471-1475.
- 5 Xu ZQ. et al. 2004. AntiHIV natural product (+)-calanolide A is active against both drug-susceptible and drug-resistand strains of *Mycobacterium tuberculosis*. Bioorg.Med.Chem. 12:1199-1207.



PRESENCIA DE COMPONENTES CON ACTIVIDAD INHIBITORIA DE PLASMINA EN EL EXTRACTO ACUOSO FLORAL DE *Brownea macrophylla* (ROSA DE MONTAÑA)

Brazón Josmary, Pereira Betzabeth

Laboratorio de Neurofarmacología Celular, Centro de Biofísica y Bioquímica. Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas. Caracas, Venezuela; jmbrazon@gmail.com; jbrazon@ivic.gob.ve

INTRODUCCIÓN

En Venezuela, las flores de *Brownea macrophylla* son usadas como remedio casero para detener hemorragias como la producida en mujeres que presentan abundante sangrado menstrual en intensidad y/o duración (menorragia). Este trastorno tiene diversas causas y una de estas es el exceso de activadores del sistema fibrinolítico siendo el tratamiento utilizado inhibidores comerciales de plasmina (Pln) como el ácido tranexámico y la aprotinina. Hasta la fecha no había ningún reporte científico que confirmara el efecto de las flores de esta planta sobre la menorragia. Por tal razón, el objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto del extracto acuoso floral de *B. macrophylla* sobre la actividad de la Pln.

METODOLOGÍA Y RESULTADOS

Las flores (160 g) fueron colocadas en agua bidestilada a 55 °C por dos horas. Luego, se homogenizaron, se centrifugaron 27500 g durante 30 min a 4 °C, el sobrenadante fue liofilizado, denominado extracto acuoso y fue refrigerado hasta su uso. La inhibición de la Pln (0,06 µg/µL) por diferentes concentraciones de extracto acuoso (1, 2,5, 5, 10, 18,5; 30; 40 µg/µL) se estudió por el método amidolítico usando el substrato cromogénico S-2251 (1,1 mM) o por placas de fibrinas ricas en plasminógeno. Los resultados demostraron que el extracto acuoso a 1 µg/µL inhibe la actividad amidolítica de la Pln (0,06 µg/µL) en 68 %, siendo este efecto dosis-dependiente. Además, el extracto acuoso a concentraciones mayores que 2,5 µg/µL inhibió totalmente la actividad de la Pln (0,06 µg/µL) sobre placas de fibrina. Con el fin de purificar el componente anti-Pln, se fraccionó el extracto acuoso en una columna de exclusión molecular PP300 por cromatografía líquida de alta resolución. Se colectaron siete fracciones (P1-P7) de las cuales dos fracciones P6 y P7 inhibieron la Pln siendo P7 la fracción más activa, la cual inhibió en 79 % la actividad de Pln. Cuando esta fracción fue separada sobre una columna C18 de fase reversa, la fracción activa P7-V (1 µg/µL) abolió en más de 94% la actividad de la Pln usando el método amidolítico o de placa de fibrina. P7-V fue recromatografiada sobre la C18 y la actividad antiplasmina fue observada en las fracciones P7-V-f y P7-V-g. La actividad anti-Pln del extracto y sus fracciones fue comparada con el inhibidor aprotinina (1 µg/µL), observando que P7-V exhibe una actividad anti-Pln similar a este inhibidor.

CONCLUSIONES

En este trabajo se comprobó que el extracto de *B. macrophylla* contiene componentes que inhiben la Pln los cuales podrían actuar como antihemorrágicos disminuyendo la degradación prematura del coágulo de fibrina.

FINANCIAMIENTO

Trabajo financiado por IVIC y Proyecto PEII N° 2012001444.

BIBLIOGRAFÍA

- Bisht, D., Gupta, S., Kaushik, S., Ganguli, G. & Mital, V. (1991). Fibrinolysis in idiopathic menorrhagia. Indian. Journal of Pathology and Microbiology, 34(3), 200-202.
- Brazón, J., D' Suze, G., D' Errico, M., Arocha-Piñango, C. & Guerrero, B. (2008). Discreplasminin, a plasmin inhibitor isolated from *Tityus discrepans* scorpion venom. Archives of Toxicology, 83, 669-678.
- Fabricant, D. & Farnsworth, N. (2001). The value of plants used in traditional medicine for drug discovery. Environmental Health Perspectives, 109, Suppl. 1, 69-75



INDUCIENDO MUERTE CELULAR EN CÁNCER POR COMPUESTOS NATURALES CONTRA LISOSOMAS: ARTESUNATO

Rodrigo Mora

Centro de Investigación en Enfermedades Tropicales, Universidad de Costa Rica y Centro Alemán de Investigación en Cáncer, Universidad de Heidelberg, Alemania.

El cáncer es un conjunto de enfermedades extremadamente complejas con opciones de tratamiento limitadas debido a resistencia, por lo que la búsqueda de nuevos compuestos contra blancos específicos de la células cancerígena tiene una gran relevancia para sobrepasar esta resistencia y reducir la toxicidad del tratamiento del cáncer. Entre los blancos específicos sugeridos contra el cáncer se encuentran los lisosomas ya que su función y recambio se encuentran altamente incrementados en cáncer (1) y estas alteraciones del tráfico lisosomal y la sobreexpresión de proteasas lisosomales se han asociado con invasión tumoral y metástasis (2). Estas alteraciones representan, sin embargo, un "talón de aquiles" para las células de cáncer ya que las sensibilizan a vías de muerte que involucren al lisosoma. El agente antimalárico Artesunato activa la muerte celular programada en células de cáncer de una manera dependiente de la presencia de hierro y la generación de especies reactivas del oxígeno (3-5). En el parásito de malaria, la citotoxicidad del artesunato se deriva de las interacciones con el hierro derivado del grupo heme dentro de la vacuola digestiva (6). El compartimento digestivo análogo en las células animales, el lisosoma, también contiene altos niveles de hierro con actividad redox y puede, en respuesta a estímulos específicos, iniciar una apoptosis por la vía mitocondrial (7,8). Por lo tanto, nosotros investigamos el papel de los lisosomas en la muerte celular inducida por artesunato y determinamos que el artesunato activa la permeabilización de la membrana mitocondrial externa de manera dependiente de los lisosomas en células de cáncer de mama MCF-7. El Artesunato impacta los compartimentos endolisosomales y autofagosomales, inhibiendo el reciclaje de autofagosomas y causando una aglomeración perinuclear de autofagosomas, endosomas tempranos y tardíos, y lisosomas. El uso de un agente quelante de hierro lisosomal bloquea todos los parámetros medidos de muerte celular inducida por artesunato, mientras que la sobrecarga con hierro lisosomal incrementa la muerte. Por lo tanto, identificando el hierro como la fuente letal de especies reactivas del oxígeno corriente arriba de la permeabilización de la membrana externa mitocondrial. Más aún, los inhibidores lisosomales cloroquina y bafilomicina A1 redujeron la muerte celular programada activada por Artesunato, evidenciando un requerimiento por la función lisosomal durante la señalización de muerte celular. Esta vía no involucra la activación de la Bid pero sin embargo incrementa el procesamiento de ésta proteína activado por el factor de necrosis tumoral. Además, demostramos esta vía lisosomal de muerte celular programada en otras líneas celulares de cáncer de mama, mientras que una línea no tumorigénica resistió la muerte inducida por Artesunato. En conjunto, estos datos sugieren que el Artesunato inicia una vía de muerte celular programada mediante la manipulación de distantes vías interconectadas, con una jerarquía de señalización de lisosomas a mitocondria. Esto sugiere un uso potencial del artesunato para señalar los lisosomas durante el tratamiento del cáncer.

BIBLIOGRAFÍA

1. Fehrenbacher, N., & Jaattela, M. (2005). *Cancer research*, 65(8), 2993–5.
2. Mora, R., & Régnier-vigouroux, A. (2009). *Autophagy*, (April), 419–421.
3. Efferth, T., and Volm, M. (2005) *In Vivo* 19, 225–232.
4. Lai, H., Sasaki, T., Singh, N. P., and Messay, A. (2005) *Life Sci.* 76, 1267–1279.
5. Efferth, T. (2006) *Curr. Drug Targets* 7, 407–421.
6. Pandey, A. V., Tekwani, B. L., Singh, R. L., and Chauhan, V. S. (1999) *J. Biol. Chem.* 274, 19383–19388.
7. Kurz, T., Terman, A., and Brunk, U. T. (2007) *Arch. Biochem. Biophys* 462, 220–230
8. Boya, P., and Kroemer, G. (2008) *Oncogene* 27, 6434–6451.



BÚSQUEDA DE ACTIVIDAD BIOCIDA EN *Calceolaria integrifolia* S.L. (CALCEOLARIACEAE: SCROPHULARIACEAE)

Carlos L. Céspedes^{1*}, Evelyn Muñoz¹, Enrique Werner¹, Julio Alarcon²

1. Laboratorio de Bioquímica y Fitoquímica-Ecológica; cespedes.leonardo@gmail.com, ccespedes@ubiobio.cl

2. Laboratorio de Síntesis y Biotransformación de Productos Naturales, Departamento de Ciencias Básicas. Universidad del Bio Bio, Chillan.

INTRODUCCIÓN

Esta investigación busca determinar actividad insecticida y antialimentaria de extractos de especies chilenas pertenecientes al complejo *Calceolaria integrifolia* s.l., arbustos pertenecientes a la familia Calceolariaceae: Scrophulariaceae. Este género es endémico de Chile y crece en el valle central y cordillera de la costa entre la V y la X región. Se atribuye a estas plantas diversas propiedades, desde el punto de vista químico y farmacológico, siendo utilizada en la medicina natural las hojas de *Calceolaria* como infusión con efectos antiinflamatorios. Se han aislado desde este género algunos metabolitos secundarios de importancia biológica como es el caso de feniletanoides, naftoquinonas, triterpenos y diterpenos con esqueletos de tipo abietano, pimarano, estemodano, estemarano y thyrselflorano con presumible actividad insecticida.

METODOLOGÍA

En el presente estudio se realizaron extracciones de parte aérea de *Calceolaria talcana* y *C. integrifolia* en metanol, posteriormente se fraccionó el extracto total en tres fases correspondientes a hexano, acetato de etilo y agua. Cada una de estas fracciones fue sometida a bioensayos frente a larvas de *Drosophila melanogaster* de primer estadio de desarrollo.

RESULTADOS

La fracción de hexano mostró un 100% de mortalidad de las larvas a una concentración de 100 ppm en 72 horas, la fracción de acetato de etilo mostró una mortalidad de 100% a una concentración de 50 ppm a las 72 horas y la fracción acuosa no mostró mortalidad de las larvas. Las mismas fracciones fueron sometidas a ensayos de actividad antialimentaria frente a *Spodoptera frugiperda*. Se midió durante 24 horas la preferencia alimentaria de la larva, encontrándose un índice antiapetitivo de las larvas de *Spodoptera frugiperda* frente a la fracción de hexano en un 92,31%, mientras que el índice antiapetitivo frente a la fracción de acetato de etilo fue de un 55, 55% y la fracción acuosa no mostró diferencia con el control.

CONCLUSIONES

Se ha logrado identificar componentes fitoquímicos de las fracciones más activas.

FINANCIAMIENTO

Los autores agradecen financiamiento FONDECYT grants: 1101003, 1130242 y Dirección de Investigación Universidad del Bio Bio # 091909/1R.

BIBLIOGRAFÍA

Ehrhart, Christine. (2005). Die Gattung *Calceolaria* (Scrophulariaceae) in Chile. Bibliotheca Botanica H. 153: 1 – 283.

Ehrhart, Christine. (2005). The Chilean *Calceolaria integrifolia* s.l. Species Complex (Scrophulariaceae). Systematic Botany. 30 (2): 383- 411.

Muñoz, E., Lamilla C., Marin, J.C., Alarcon, J., Cespedes, C.L. (2013). Insect growth regulatory effects by diterpenes from *Calceolaria talcana* Grau & Ehrhart (Calceolariaceae: Scrophulariaceae) against *Spodoptera frugiperda* and *Drosophila melanogaster*. Industrial Crop and Products, 45, 283-292.

Muñoz, E., Lamilla, C., Marin, J.C., Alarcon, J., Cespedes CL. (2013). Antifeedant, insect growth regulatory and insecticidal effects of *Calceolaria talcana* (Calceolariaceae) on *Drosophila melanogaster* and *Spodoptera frugiperda*. Industrial Crop and Products 42, 137-144.



INVESTIGACIONES FARMACOGNÓSTICAS SOBRE LA FLORA PANAMEÑA

Mahabir P. Gupta

Centro de Investigaciones Farmacognósticas de la Flora Panameña, Facultad de Farmacia, Universidad de Panamá, y Área de Salud, CYTED. Rep. de Panamá. cytedqff@ancon.up.ac.pa

Las plantas representan un reservorio extraordinario de moléculas novedosas y hoy en día hay un renovado interés en el Reino Vegetal como una posible fuente de nuevas moléculas cabezas de serie por su introducción en los programas de cribado. La flora de Panamá es una de las más ricas en el mundo y su potencial económico y medicinal aún no se ha explotado completamente. Los resultados más sobresalientes logrados en los proyectos multinacionales financiados por la Organización de los Estados Americanos, Unión Europea, Fundación Internacional para la Ciencia, el Programa CYTED, y el Programa Internacional Colaborativo de Grupos de Biodiversidad (ICBG), indican que la Flora de Panamá, es sin duda alguna, una fuente valiosa de moléculas líderes para la industria farmacéutica.

Se presentaran el desarrollo histórico y el estado actual de las investigaciones farmacognósticas sobre la flora panameña realizadas durante los últimos cuarenta años. Específicamente, se discutirán los estudios etnobotánicos sobre Amerindios de las etnias Kuna, Ngöbe Buglé y Teribes o Naso; la evaluación farmacológica de las plantas medicinales usadas en la medicina folklórica y cribado de plantas para actividades inter alia anticáncer, antiparasitarias y antifúngicas de centenares de plantas y el aislamiento y caracterización de moléculas bioactivas. Se han aislado más de 390 compuestos químicos de los cuales 160 corresponden a nuevos compuestos no reportados en la literatura mundial.

AGRADECIMIENTOS

Organización de los Estados Americanos, Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología y Proyecto Agrocos, Unión Europea.



ACTIVIDAD ANTI-REVERSATRANSCRIPTASA DEL VIH-1 Y ANTITUMORAL DE QUINONAS DE *VISMIA MEXICANA* (CLUSIACEAE) E ISOFLAVONOIDES DE *Pachyrhizus erosus* Y *Pachyrhizus ferrugineus* (FABACEAE).

Estrella-Parra Edgar A¹, Gómez Cancino R¹, Reyes-Chilpa Ricardo^{1*} Magos-Guerrero Gil A.², Gonzales-Sánchez Ignacio³, Cerbón-Cervantes Marco A³, Lucio Lozada Pérez⁴, Araceli Zárate Aquino⁵

1 Instituto de Química, Universidad Nacional Autónoma de México. D.F., México. *chilpa@unam.mx.

2 Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México. D.F. México

3 Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México. D.F. México.

4 Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, D.F. México.

5 Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México, D.F., México.

INTRODUCCIÓN

Vismia mexicana (Clusiaceae) es un árbol que crece en los bosques mesófilo de montaña desde México hasta Honduras (Standley, 1923). *Pachyrhizus erosus* y *P. ferrugineus* (Fabaceae) son herbáceas y se encuentran en México y Centroamérica. *Pachyrhizus erosus* es cultivada y comercializada por sus tubérculos comestibles (Sorensen 1996), las semillas han sido estudiadas desde el punto de vista químico, aislándose la rotenona, un rotenoide con actividad insecticida y citotóxica. En el presente trabajo se profundizó en el análisis químico de estas especies con el fin de identificar posibles compuestos con actividad inhibitoria de la enzima reversa transcriptasa del virus de inmunodeficiencia humana tipo 1 y antitumoral.

METODOLOGÍA

De las hojas de *V. mexicana*, así como de las hojas y semillas de *P. erosus* y *P. ferrugineus* se prepararon extractos de hexano, acetona y metanol por maceración. Se realizó la cromatografía en columna fase normal a los extractos hexánico de *V. mexicana* y acetónicos provenientes tanto de semillas de *P. erosus* como de hojas de *P. ferrugineus*. Se determinaron las estructuras de los compuestos por espectroscopia de RMN1H. La inhibición de la TR-VIH-1 se determinó con un kit inmunocolorimétrico (Lenti RT Cavid Tech). En ambos modelos, el ensayo se realizó a 50 µg/ml. Se determinó la citotoxicidad de compuestos en las líneas tumorales K562 (leucemia) y SKLU (pulmón), usando el método MTT. Se realizó la prueba de ADN fragmentado mediante Kit fluorométrico (TUNEL Roche), además de prueba de genotoxicidad (ensayo cometa) de la rotenona en K562.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De los extractos de *Vismia mexicana* se obtuvo vismiaquinona A y D, las cuales inhibieron la TR-VIH-1 en 22.7% y 0% respectivamente. El extracto acetónico de las semillas de *P. erosus* inhibió en 47.59% dicha enzima y los compuestos extraídos de estas, paquirizina 16.46%, dehidroneotenona sin inhibición, y rotenona 47.94%. De *P. ferrugineus* se obtuvieron dehidroneotenona y paquirizina. Por otra parte, se encontró que la rotenona inhibió el crecimiento de las células tumorales K562, con una IC50 de 13.05 µM y promueve la formación de cuerpos apoptóticos, lo anterior indica es un compuesto interesante farmacológicamente, aunque causa daño genotóxico a las 3 y 18 hrs. Con la línea SKLU, los compuestos de *Pachyrhizus* presentaron baja actividad, pues fue mayor a 100 µM.

CONCLUSIONES

Se aislaron los compuesto Vismiaquinona A y D de *V. mexicana*; tambien se aislaron los compuestos rotenona, dehidroneotenona, paquirizina, 12 α -hidroxipaquirizona, paquirizona y dolineona (semillas de *P. erosus*); paquirizina y dehidroneotenona (hojas de *P. ferrugineus*). La rotenona presentó la mejor actividad, tanto inhibiendo la RT-VIH-1 (47.94 %), así como en citotoxicidad contra línea tumoral K562 (IC50 = 13.05 μ M) observándose la formación de cuerpos apoptóticos y daño genotóxico.

BIBLIOGRAFÍA

Sorensen M. 1996. Yam bean (*Pachyrhizus* DC.). Promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops. 2. Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research, Gatersleben/ International Plant Genetic Resources Institute; Rome.

Standley, P. C. 1923. Clusiaceae In: Trees and Shrubs of Mexico. Contributions from the United States National Herbarium. Vol 23, part 3. p 824-827.

<http://www.ssa.gob.mx/conasida>.



BIOPROSPECTING FOR CHEMOPREVENTIVE AGENTS AMONGST COSTA RICA'S BIODIVERSITY: CELL AND TISSUE ENGINEERED MODELS

Laura A. Calvo-Castro¹, Andrea Ulloa¹, Carolina Centeno-Cerdas¹, María Inés Chaves-Rodríguez¹, Montserrat Jarquín Cordero¹, Elizabeth Arnáez¹, Ileana Moreira¹, Mirtha Navarro², Fabrice Vaillant³, Ana Mercedes Pérez³ y Miguel Rojas¹

1. Centro de Investigación en Biotecnología, Instituto Tecnológico de Costa Rica, Costa Rica.
2. Escuela de Química, Universidad de Costa Rica, Costa Rica.
3. Centro Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos, Universidad de Costa Rica, Costa Rica.

INTRODUCTION

Cancer is a high mortality/morbidity disease worldwide (1). International efforts continue to search for natural chemopreventive agents around the globe, which has already lead to the discovery of several plant origin substances with potential anti-carcinogenic, anti-inflammatory and antioxidant properties (2-5). Costa Rica's extensive tropical biodiversity involves a large pool of barely explored botanical species, including many herbs, fruits and vegetables of common use in the region's traditional medicine. Thus, a multidisciplinary effort amongst some of Costa Rica's public universities is currently evaluating the potential chemopreventive effects of two native plants: tropical highland blackberry (*Rubus adenotrichos* Schtdl.) and *Jatropha curcas*.

METHODOLOGY

Our bioprospecting strategy searches for fruit juice or whole extract cytotoxicity on diverse cancer cell lines representative of the most common cancers in the country, where we are using molecular techniques to establish the specific cellular pathways and mechanisms involved. With a special emphasis on skin cancer, we have also established an *in vitro* model of UVB-induced photocarcinogenesis, using both cells and tissue engineered reconstructed skin equivalents. Such model represents a closer *in vivo* approximation to the real significance of our results, which might allow us to develop possible strategies for topical application of our findings.

RESULTS

To date, we have shown that tropical highland blackberry juice (BBJ) reduced UVB (25 mJ cm⁻²) mediated cyclobutane pyrimidine dimers (CPDs) and 8-oxo-7,8-dihydro-2'-deoxyguanosine (8-oxodG) formation in cells, potentially protecting against the initiating carcinogenic damage to DNA. At the same time, BBJ also increased poly (ADP-ribose) polymerase (PARP) cleavage and activation of caspases 3, 9 and 8, inducing the apoptosis of UVB-damaged cells, suggesting a doubly-chemopreventive effect that might prevent against UVB-induced skin carcinogenesis (6). Also, our preliminary data indicates that an ethanol-based leaf extract from *Jatropha curcas* causes cytotoxic damage to lung, liver and colon cancer cell lines, possibly due to mitochondrial failure, suggesting an anti-cancer effect.

CONCLUSIONS

Our ongoing and future studies will explore the specific laying mechanisms in cell physiology that are being affected by treatment with these plants, delving towards the elucidation of the specific chemical molecules involved and their biological activity in animal models, and aiming towards the possibility of developing new products of medicinal, nutritional, pharmaceutical and/or cosmetic interest.

FINANCIAL SUPPORT

This work has been funded by Instituto Tecnológico de Costa Rica (project 5401-1510-8901) and Universidad de Costa Rica (project 810-B2-231), with additional collaboration from University of Wisconsin-Madison Department of Dermatology.

REFERENCES

1. IARC (2008) World cancer report. Edit. By P. Boyle and B. Levin. International Agency for Research on Cancer. Lyon, France.
2. Seeram, N.P. (2008) Berry fruits for cancer prevention: Current status and future prospects. *J. Agric. Food Chem.* 56, 630–635.
3. Baliga, M.S. and S.K. Katiyar. (2006) Chemoprevention of photocarcinogenesis by selected dietary botanicals. *Photochem. Photobiol.* 5, 243–253.
4. D'Ambrosio, S. M. (2007) Phytonutrients: A more natural approach toward cancer prevention. *Seminars in Cancer Biology.* 17, 345–346.
5. Dholwani, K. K., A. K. Saluja, A.R. Gupta and D.R. Shah (2008) A review on plant-derived natural products and their analogs with anti-tumor activity. *Indian J. Pharmacol.* 40, 49–58.
6. Calvo-Castro, L., D.N. Syed, J.C. Chamcheu, F.M.P. Vilela, A.M. Pérez, F. Vaillant, M. Rojas and H. Mukhtar (2013) Protective effect of tropical highland blackberry juice (*Rubus adenotrichos* Schltdl.) against UVB-mediated damage in human epidermal keratinocytes and in a reconstituted skin equivalent model. *Photochem. Photobiol.* (DOI: 10.1111/php.12104).



POTENCIAL ANTIMICROBIANO DE ESPÉCIES VEGETAIS NATIVAS DO SEMI-ÁRIDO BRASILEIRO

Kátia Mayumi Takarabe Caffaro*, Valter Alvino, Eliane Aparecida Campesatto, Maria Lysete de Assis Bastos

Escola de Enfermagem e Farmácia/ESENFAR da Universidade Federal de Alagoas/UFAL – Maceió, Alagoas, Brasil. *E-mail: mayumikatia@gmail.com

INTRODUÇÃO

O Brasil possui a maior biodiversidade vegetal do planeta com 55 mil espécies de plantas, sendo 650 destas espécies de uso etnomedicinal¹. A importância social, econômica e cultural que as plantas medicinais têm alcançado com sua crescente demanda tem gerado iniciativas governamentais no país. Em 2009, o Ministério da Saúde elaborou a Relação Nacional de Plantas Medicinais de Interesse ao SUS (RENISUS) contendo espécies indicadas para uso na atenção básica de saúde². Com base em relatos publicados em um estudo etnofarmacológico³, duas espécies vegetais nativas do semi-árido brasileiro, cujos gêneros constam nesta lista, foram coletadas no estado de Alagoas e testadas a fim de confirmar uma de suas utilizações terapêuticas. O objetivo desse trabalho foi avaliar o potencial antimicrobiano dessas duas espécies, utilizadas popularmente como antimicrobianos e/ou anti-inflamatórios.

METODOLOGIA

Estudo experimental *in vitro* que avaliou a atividade antimicrobiana das espécies *Bauhinia cheilantha* e *Lippia* sp frente a *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923) através do método de difusão em meio sólido⁴. Foram utilizados extratos etanólicos de diferentes partes das plantas, solubilizados em DMSO ou Tween 80 e solução salina a 0,9%. Foram confeccionados poços de 7 mm de diâmetros em placas contendo a suspensão bacteriana (10⁶ UFC/mL) em meio agar Mueller Hinton onde em cada poço foi adicionado 50 µL do extrato das plantas na concentração de 10%. As placas foram incubadas em temperatura de 36°C em estufa bacteriológica por 24h e em seguida procedeu-se a medição dos halos de inibição. Foram utilizados DMSO e Tween 80 (10%) como controle negativo e Ceftriaxona (50 µg/mL) como controle positivo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os extratos da casca do caule e do caule de *B. cheilantha* desenvolveram halos de inibição de 16 e 17 mm de diâmetro, respectivamente e extratos do caule e das partes aéreas de *Lippia* sp desenvolveram halos de 19 e 27 mm. O controle positivo apresentou halo de 30 mm. Os resultados demonstraram evidências do potencial antimicrobiano das espécies avaliadas. Além disso, este é o primeiro estudo dessa natureza realizado com a espécie *B. cheilantha*, que ainda não consta na lista do RENISUS, apesar de citada em estudos etnofarmacológicos.

CONCLUSÕES

Apesar das inúmeras espécies vegetais nativas indicadas em estudos etnofarmacológicos, muitas ainda não possuem estudos científicos comprovando sua eficácia. Tais estudos são necessários e podem fomentar a inclusão de novas espécies na lista do RENISUS².

FINANCIADORES

CAPES e FAPEAL.

BIBLIOGRAFIA

1. Agra MF, Silva KN, Basílio IJLD, Freitas PF, Barbosa-Filho JM. Survey of medicinal plants used in the region Northeast of Brazil. Rev. bras. farmacogn. 2008;18(3):472-508.
2. Brasil. Ministério da Saúde. RENISUS - Relação Nacional de Plantas Medicinais de Interesse ao SUS. 2009. 1p. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/RENISUS.pdf>
3. Almeida CFCBR, Amorim ELC, Albuquerque UP, Maia MBS. Medicinal plants popularly used in the Xingó region – a semi-arid location in Northeastern Brazil. J Ethnobiol Ethnomed. 2006;2:15-21.
4. Ostrosky EA, Mizumoto MK, Lima MEL, Kaneko TM, Nishikawa SO, Freitas BR. Métodos para avaliação da atividade antimicrobiana e determinação da concentração mínima inibitória (CMI) de plantas medicinais. Rev. bras. farmacogn. 2008; 18(2):301-307.



FAMILIA MARCGRAVIACEA: FITOQUIMICA Y ACTIVIDAD BIOLOGICA

Ana Francis Carballo-Arce^{1,2,3}, Marco Rocha⁴, Amanda Saikaley¹, Rui Liu³, Ammar Saleem³, Marco Otarola⁵, Luis Poveda⁵, Pablo Sánchez⁵, Mario García⁵, Maria Auxiliadora Coelho Kaplan⁴, Tony Durst¹, John Arnason³

1. Chemistry Department, University of Ottawa, Ottawa, ON. Canada, K1N 6N5.
2. Chemistry School, Universidad Nacional, Heredia, 3000, Costa Rica
3. Department of Biology, University of Ottawa, ON, Canada K1N 6N5
4. Department of Biology, Federal do Rio de Janeiro, Brazil, UFRJ, Bloco H, Cidade Universitária, CEP 21941-590
5. Herbario JVR, Universidad Nacional Autónoma de Costa Rica, Heredia, 3000 Costa Rica

INTRODUCTION

Marcgraviaceae is a small Neotropical family of lianas, that comprises 130 species divided in eight genera¹. This family has been understudied as there is little information about the phytochemistry, or biological activity. Some species of this family have been reported to be used by Amazonian healers to treat "susto", which is a folk description of which the American Psychiatric Association (APA) and the World Health Organization (WHO) have linked to mental disorders, including anxiety².

METHODOLOGY

Plants were collected by botanists from the Juvenal Rodriguez Herbarium at Universidad Nacional (UNA) and Universidad Federal do Rio de Janeiro, in several locations in Costa Rica and Brazil. Voucher of the fifteen species collected have been deposited in both Universities.

Samples were dried and extracted following typical plant extraction methods, using ethyl acetate and ethanol 95 % as extraction solvents.

Three animal models were used for the evaluation of the bioactivity of the plant extracts: elevated maze plus (EPM), a social interaction test (SI) and conditioned emotional response (CER) test³⁻⁵.

RESULTS AND DISCUSSION

The phytochemical analysis of 13 species has identified a series of pentacyclic triterpenes as the major characteristic secondary metabolites in the family. This includes: betulinic acid, Lupeol, ursolic acid, α and β - amiryn, Taraxeryl-trans-4-hydroxycinnamate, malisnic acid, arjunolic acid and betulonic aldehyde^{4,6}. The evaluation of *Souroubea* spp extracts containing pentacyclic triterpenes showed anxiolytic activity in the EPM, SI and CER tests. The bioassay guided fractionation of the active crude identified betulinic acid as an active principle responsible for the activity observed in the plant⁴. An *in vitro* GABA_A-BZD competitive receptor binding assay also demonstrated that *Souroubea* sp extracts have an affinity for the GABA_A-BZD receptor, with an EC₅₀ value of 123 μ g/mL suggesting a mechanism of action similar to diazepam. This was confirmed *in vivo* with rats with the GABA_A-BZD receptor antagonist flumazenil. Further evaluation of a mixture of *Souroubea* and *Platanus* spp. showed reduction of anxiety in a thunderstorm model with dogs.

CONCLUSIONS

Marcgraviaceae species have commercial potential and value. The bioactivity associated with this family and the identification of the bioactive components of the plant opens a new perspective for its use and preservation. Further, research should be carried out in order to evaluate more members of the family and explore the future uses for this family.

SPONSORS

NSERC, UNA, CONICIT

REFERENCES

1. Del, C. & Norantea, C. A new genus of the Neotropical family Marcgraviaceae (Ericales) and circumscription of the *Norantea* Complex un nuevo género de la familia neotropical marcgraviaceae (ericales) y. *Flora* 29, 203–217 (2007).
2. Bourbonnais-Spear, N. et al. Ethnopharmacological investigation of plants used to treat susto, a folk illness. *Journal of ethnopharmacology* 109, 380–7 (2007).
3. Cayer, C. *In vivo* behavioral characterization of anxiolytic botanicals. Master Thesis. 61 (2011).
4. Puniani, T. E. Novel natural product based anti-anxiety therapy and natural insecticides. PhD. Thesis. 304 (2003).
5. Mullally, M. Anxiety-Reducing Tropical Plants. PhD thesis. (2011). at <http://www.ruor.uottawa.ca/en/handle/10393/20379>
6. Tiv, M. Triterpenoids Isolation from *Marcgravia nepenthoides* ' Bark and Wood By CO-OP Work-Term Report Summer 2010 BPS 4902 Presented to Dr . John T . Arnason Biopharmaceutical Sciences Academic CO-OP Coordinator University of Ottawa Table of Contents. (2010).



ACTIVITY ANTI-HERPETIC AND ANTI- DENV-2 *in vitro* OF COMBRETASTATIN BASED- HYBRIDS AND DITERPENE DERIVATIVE. (+) – LABDADIENEDIAL: POSSIBLE MECHANISM OF ACTION.

Agudelo-Gómez L.S¹; Cardozo, F.T.G.S.²; Simões, C.M.O.²; Gallego-Gómez J.C³, Acevedo- Ospina H.A.³; González, M.A⁴, **Betancur-Galvis, L.A.**¹

1. Grupo de Investigación Dermatológica, Facultad de Medicina. Universidad de Antioquia, A.A1226, Medellín-Colombia.
 2. Laboratório de Virologia Aplicada, Departamento de Ciências Farmacêuticas, Universidade Federal de Santa Catarina, 88040-900 Florianópolis, SC, Brazil.
 3. Grupo de Medicina Molecular y de Traslación. Facultad de Medicina. Universidad de Antioquia, A.A122, Medellín, Colombia.
 4. Departamento de Química Orgánica, Universidad de Valencia, E-46100 Burjassot, Valencia, España.
- * Contact Authors: Tel.: +574 2196064; angelleeluna@gmail.com / betancurli@hotmail.com

INTRODUCTION

Herpes Simplex Virus types 1 and 2 (HHV-1 and HHV-2) belong to the subfamily Alphaherpesvirinae are human neurotropic viruses that infect commonly the oral and genital area, respectively. Resistant viral isolates to acyclovir can be observed especially in immunocompromised patients. This scenario has triggered the search for new antiherpetic agents, especially those with mechanisms of action different to nucleoside analogs. Dengue virus (DENV), which belongs to the family Flaviviridae and genus *Flavivirus*, has become one of the most important vector-borne viruses in the world. The four known DENV serotypes (DENV 1–4) have a transmission cycle that requires invertebrate vectors (mosquitoes *Aedes aegypti*, *albopictus* and *polynesiensis*) and primates (predominantly humans). Infection by DENV can manifest as various illnesses, ranging from nonsevere dengue fever to severe dengue hemorrhagic fever and dengue shock syndrome. Annually, between 50 and 100 million cases of dengue occur worldwide. Currently, there are no vaccines or specific treatments for dengue [1].

Combretastatin A-4 (CA-4, 1) is a natural product isolated from the African willow tree *Combretum caffrum* and has been described over 20 years ago. We have obtained combretastatin-based hybrids in prior synthetic studies blending important pharmacophores structures of combretastatins with terpenoid skeletons that have shown a bioactive profile as the natural dialdehyde belonging to the labdane class of terpenoids, for example labdadienedial which were studied as cytotoxic, antiviral and antifungal agents [2].

METHODOLOGY

The antiviral activity defined by the 50% effective concentration (EC_{50}) for combretastatin Based- hybrids, diterpene derivative, the (+)-labdadienedial and controls [acyclovir (ACV), dextran sulfate (DEX-S), and heparin (HEP)] was evaluated against HHV-1 (KOS, 29R - acyclovir-sensitive and resistant strains, respectively), HHV-1 obtained from the Center for Disease Control (Atlanta, GA); HHV-2 (333 and VR-734 (G) acyclovir - sensitive strains) and DENV-2 using plaque reduction assay with different methodological strategies in stages pre and post infection. To determine selectivity indices (SI) anti-herpes and anti-DENV (IC_{50}/EC_{50}), in parallel, we assessed the 50% cytotoxic concentration (IC_{50}) for the MTT method.

RESULTS AND DISCUSSION

The results demonstrated that (+) labdadienedial, DEX-S and HEP inhibited the initial phases of the viral replication cycle for HHV at concentrations $\leq 7 \mu\text{M}$, $2 \mu\text{g/mL}$, and $2 \mu\text{g/mL}$ respectively, and showed activity anti-DENV-2 in stage pre-infection at concentrations $\leq 1 \mu\text{M}$. The labdadienedial showed virucidal activity of inhibiting the attachment and viral entry to HHV strains. The (+)-Labdadienedial was patented in 1988 as an antitumor agent [3]. Recently, it has showed activity against HIV-1 neuraminidase [4]. Our group provided efficient synthetic route to prepare bioactive (E)-labda-8(17),12-diene-15,16-dial and also showed activity *in vitro* against HHV[5,2].

CONCLUSIONS

Labdadienedial presented the antiherpetic activity in early stages of viral replication cycle, defining it as a possible candidate for Topical drug development, these data should be confirmed in *in vivo* assays.

FUNDS

Financial support came from COLCIENCIAS Grant RC-366-2011 (Patrimonio Autónomo del Fondo Nacional de Financiamiento para la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, Francisco José de Caldas) and CODI- Mediana Cuantía 2010/ code 2515- University of Antioquia.

REFERENCES

1. Martínez-Gutierrez M, Castellanos JE, Gallego-Gómez JC. Intervirology. 2011; 54(4):202-16.
2. González MA, Pérez-Guaita D, Agudelo-Gómez LS, Tangarife-Castaño V, Zapata B, Betancur-Galvis L. Natural Product Communications. 2012; 7(8):1051-1056.
3. Itokawa H., Morita H., Katou I., Takeya K., Cavalheiro A. J., de Oliveira R. C. B., Ishige M., Motidome M., Planta Med. 1988; 54: 311-315.
4. Upadhyay A, Chompoo J, Kishimoto W, Makise T, Tawata S. J Agric Food Chem. 2011; 59(7):2857-62.
5. González MA, Mancebo-Aracil J, Tangarife-Castaño V, Agudelo-Gómez L, Zapata B, Mesa-Arango A, Betancur-Galvis L. Eur J Med Chem. 2010;45(9):4403-8.



UN FLAVONOIDE PRENILADO DE *Dalea elegans* REVIERTE LA RESISTENCIA AL FLUCONAZOL EN *Candida albicans*

M.A. Peralta¹, M. Calise^{2,3}, S. Finck^{2,3}, M. G. Ortega¹, R.A. Diez², J.L. Cabrera¹, **C. Pérez³**

1. Farmacognosia, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Córdoba; Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (IMBIV-CONICET), Córdoba, Argentina.

2. Farmacología, Facultad de Medicina.

3. Farmacología, Facultad de Odontología, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.

INTRODUCCIÓN

En consonancia con la OMS, que promueve la búsqueda de medicamentos a partir de recursos naturales, en trabajos anteriores informamos sobre la actividad antimicrobiana de un flavonoide prenilado aislado de la planta argentina *Dalea elegans*. Se trata del 2', 4'-dihidroxi-5'-(1''', 1'''-dimetilalil)-6-prenilpinocembrina, abreviado como 6PP, activo sobre cepas multi-resistentes de *S. aureus* y *C. albicans* de origen nosocomial (1). Este compuesto tiene también acción antioxidante y bloquea la producción de energía mitocondrial a través de la inhibición de enzimas del ciclo de Krebs, la cadena respiratoria y la síntesis de ATP proveniente de la fosforilación oxidativa (2).

Un mecanismo importante de resistencia es la expulsión de antimicrobianos mediada por transportadores, cuya inhibición incrementa la concentración intracelular de estos fármacos y consecuentemente revierte la resistencia. En este trabajo se compilan efectos del 6PP y del fluconazol sobre el transporte de antimicóticos azólicos, así como sobre el crecimiento (3) y viabilidad celular de *Candida albicans* resistente a azoles

MATERIALES Y MÉTODOS

La planta *Dalea elegans* Gillies ex Hook. et Arn. (Fabaceae) fue recolectada en Córdoba, Argentina. El 6PP fue extraído y aislado por distintos procedimientos de cromatografía.

Se midió por citometría de flujo la extrusión de rodamina 6G en *C. albicans* resistente (C.a. R) y *C. albicans* sensible (C.a.S) aisladas de la cavidad bucal y donadas por el Dr. T. White (EE.UU.). La primera expresa genes codificadores de los transportadores CDR1, CDR2 y MDR1.

Se estudió el crecimiento de Ca R por espectrofotometría a 540 nm en placas de microtitulación en presencia y ausencia de fluconazol, 6PP o sus combinaciones. A inóculos mayores, se determinó la viabilidad de *C. albicans* a través del recuento de unidades formadoras de colonias (UFC) en distintas condiciones experimentales.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El 6PP inhibió el eflujo de rodamina 6G sólo en la C.a R, con una CI50 de 120 µM. El 6PP y el fluconazol compiten con la rodamina por los transportadores CDR1; un efecto similar fue producido por otros flavonoides relacionados químicamente y el verapamilo (bloqueante de los transportadores CDR1).

El 6PP, en medio líquido, inhibe el crecimiento celular; su CI50 es 150 µM, en tanto la del fluconazol tiene un valor de 1126 µM y en presencia de 6PP 100 µM disminuye a un valor similar al registrado con CaS.

A 125 µM, el 6PP reduce en 40 % las UFC/ml respecto del control, en tanto al combinarse con el flz a igual concentración la reducción es del 63 %. Se colige, entonces, que el 6PP permite al flz manifestar su efecto inhibitorio de la viabilidad celular.

CONCLUSIONES

Los datos experimentales son compatibles con una acción dual del 6PP: antimicótica *per se* y bloqueante de los transportadores CDR (dependientes de ATP). El resultado es la recuperación de la sensibilidad de *C. albicans* a los azoles. Además de inhibir el desarrollo del hongo, la combinación del flz y 6PP disminuye notablemente la supervivencia de las levaduras, estimada como UFC/ml.

La terapia combinada de ambos medicamentos podría ser relevante para el tratamiento de candidiasis, particularmente en pacientes inmunodeprimidos, incrementados tras el advenimiento del SIDA.

BIBLIOGRAFÍA

C. Pérez, I. N. Tiraboschi, M. G. Ortega, A. M. Agnese and J. L. Cabrera. *Pharmaceutical Biology* 41, 3, 171-175, 2003.

I. Elingold, M.P. Isollabella, M. Casanova; A.M. Celentano, C. Pérez, J. L. Cabrera. R.A. Diez & M. Dubin. *Chemico-Biological Interactions*, 171, 294-305, 2008.

M. A. Peralta, M. Calise, M. C. Fornari, M. G. Ortega, R. A. Diez, J. L. Cabrera, C. Pérez. *Planta Medica* 78 (10): 981-987.2012.

FINANCIAMIENTO

Subsidio FONCyT: BID PICT n°. 06-02398 y Fundación CONAMED.

● ● ● **Farmacognosia /
Farmacología**

Pósters



CARACTERIZACIÓN PRELIMINAR DE POLEN APICOLA: COMPOSICIÓN QUÍMICA Y ACTIVIDAD BIOLÓGICA *in vitro* DE UN POLEN COLECTADO EN EL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA (COLOMBIA)

Eliana M. Cardona¹, Jhony A. Uribe¹, Jesús D. Viloría², Diego L. Durango³, **Jesús H. Gil⁴**

1. Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia

2. Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia, Facultad de administración, Programa de Gastronomía

3. Universidad Nacional de Colombia-Medellín, Facultad de Ciencias, Escuela de Química

4. Universidad Nacional de Colombia-Medellín, Facultad de Ciencias Agrarias, Departamento de Ingeniería Agrícola y de Alimentos; jhgilg@unal.edu.co

INTRODUCCIÓN

El polen es un producto natural generado por las plantas de floración, pertenecientes a las células reproductoras masculinas de la flor^{1,2}. La composición química del polen puede variar debido a su origen botánico y geográfico; contiene carbohidratos, proteínas, lípidos, fenoles, entre otros². Adicionalmente, al polen le han conferido propiedades antibacterianas, antifúngicas, antioxidantes y anticancerígenas^{2,3}. El presente trabajo se realizó con el fin de obtener información sobre algunos parámetros fisicoquímicos y de actividad antioxidante y antimicrobiana del polen.

METODOLOGÍA

El polen fue recolectado en un apiario ubicado en el municipio de la Ceja (Antioquia). Los análisis fisicoquímicos (humedad, cenizas, grasa y proteínas) se realizaron siguiendo metodologías estándar (4); igualmente, se determinó el contenido de fenoles, flavonoides, ceras solubles en etanol y material insoluble en etanol. Adicionalmente, el polen se extrajo con cuatro solventes de polaridad creciente, y se determinó la actividad antimicrobiana (*Enterococcus faecalis* ATCC 25923 y *C. albicans* ATCC10231) y antioxidante (DPPH) de los extractos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los contenidos de humedad (8,08%), cenizas (1,80%), lípidos (13,63%) y proteína (19,20%) del polen estuvieron dentro de los valores establecidos en normativas internacionales (4) y por algunos autores (5). El contenido de fenoles (30,91 mg AG/g polen) y flavonoides (3,53 mg quercetina/g polen) fue semejante al obtenido en muestras de polen colectadas en el desierto de Sonora-EEUU (15,91–34,8 mg AG/g polen y 2,66 – 5,48 mg quercetina/g polen (6)) Los compuestos fenólicos están implicados en la actividad antioxidante y han sido relacionados con las propiedades antimicrobianas, antiinflamatorias y antitumorales (2). La actividad antibacteriana y antifúngica (IC₅₀) de los extractos varió entre 438-2914 (µg/mL) y 949-<4000 (µg/mL), respectivamente; siendo mas activo, contra ambos microorganismos, el extracto hexánico. Aunque la actividad biológica del polen puede estar relacionada con el contenido de compuesto fenólicos; es posible que asimismo sea atribuible a compuestos de naturaleza no polar (7). Finalmente, la actividad antioxidante (equivalentes de trolox) varió entre 0.001 y 0.01 mM, siendo mayor la actividad del extracto metanólico. La capacidad antioxidante es asociada principalmente a compuestos de naturaleza fenólica, los cuales son principalmente solubles en solventes polares como el metanol.

CONCLUSIÓN

Con este estudio se muestra que el polen de abejas analizado puede ser una fuente de compuestos con capacidad antioxidante (fenoles y flavonoides); también es notable su potencial para obtener principios con actividad antimicrobiana; no obstante, son necesarios estudios biodirigidos complementarios.

FINANCIAMIENTO

A la Universidad Nacional de Colombia y MADR-CENIREC por la financiación del proyecto.

BIBLIOGRAFÍA

1. Basim, E., et al., *Journal of Food Engineering*, 2006. 77(4): 992-996.
2. Morais, M., et al., *Food and Chemical Toxicology*. 2011. 49 (5): 1096-1101.
3. Šarić, A., et al., *Food and Chemical Toxicology*, 2009. 47(3): p. 547-554.
4. Ministério de Agricultura de Brasil. Regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade de pólen apícola. <http://www.agricultura.gov.br/>.
5. Campos, M., et al.,. *Journal of Apicultural Research* 2008. 47, 156–163.
6. LeBlanc, B., et al., *Food Chemistry* 2009. 115, 1299–1305.
7. Custodio, A., , et.al. *J. Braz. Chem. Soc.*, 2003. 14, 354-357.



TAMIZAJE FITOQUÍMICO PRELIMINAR DEL EXTRACTO ACUOSO DEL *Oritrophium peruvianum* Y SU ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE

Peña Alexis¹, Usubillaga Alfredo², Alarcón Libia^{1,2}, Lorena Díaz³, De Lima Wilberto², Perez Alida², Aparicio Rosa², Rojas Luis²

1. Núcleo Universitario Rafael Rangel, Universidad de Los Andes, Trujillo, Venezuela; penaalexis@ula.ve
2. Laboratorio "A" de Productos Naturales, Instituto de Investigaciones de la Facultad de Farmacia y Bioanálisis, Mérida, Venezuela
3. Departamento de Farmacognosia y Medicamentos Orgánicos, Facultad de Farmacia y Bioanálisis, Mérida, Venezuela

INTRODUCCIÓN

Las Asteraceae comprenden más de 1700 géneros y unas 24000 especies distribuidas por todo el mundo (distribución cosmopolita), es una de la familia más grande, sola comparada con la familia Orquidiaceae y ha sido objeto de una gran cantidad de estudios. En Venezuela se conocen cerca de 760 géneros y 210 especies. El frailejón morado (*Oritrophium peruvianum* (Lam.) Cuatrec.), es una planta que crece a partir de los 3000 metros de altitud en los Andes de Venezuela. Actualmente comprende 19 especies reconocidas que conforman la subtribu Hinteruberinae (Asteraceae). Los campesinos de la región de los andes venezolanos utilizan la planta para tratar afecciones respiratorias y se utiliza como base para la fabricación de un jarabe para tratar el asma¹. Se estableció como objetivo determinar cualitativamente los metabolitos secundarios presentes en el extracto acuoso del *Oritrophium peruvianum*, y evaluar su posible actividad antioxidante.

MATERIALES Y MÉTODOS

Material vegetal: La especie fue colectada en la localidad El pedregal Vía el Tisure en el estado Mérida- Venezuela a una altura aproximada de 3.798 m.s.n.m. N 8°C 4,394', O 70°C 49,233'. Un espécimen testigo fue depositado en el herbario MERF.

Extracción: La planta fue pesada (1 kg) lavada y cortada en trozos pequeños y posteriormente licuada con abundante agua, se colocó en un balón de 12 L y se adiciono agua c/s, luego se sometió a una temperatura de 50°C, durante tres horas aproximadamente y se filtro, posteriormente el extracto concentrado a presión reducida a 50°C.

Tamizaje fitoquímico: El extracto acuoso se evaluó cualitativamente para determinar la presencia de sus constituyentes químicos, usando pruebas químicas estándares²⁻³.

Actividad antioxidante: fue evaluada por el método secuestrante de radicales libres (DPPH)⁶.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los metabolitos secundarios más abundantes encontrados en la planta son las cumarinas y los compuestos fenolicos, seguido de los alcaloides, estos resultados concuerdan con los reportados en la literatura para la familia⁴⁻⁵.

CONCLUSIÓN

El extracto posee actividad antioxidante con un IC₅₀ = 0,49.

FINANCIAMIENTO

Fondo Nacional de Ciencia y Tecnología (FONACIT-PROYECTO 3371)

BIBLIOGRAFÍA

1. Aranguren, A., Marquéz, J., Prato R., Lesenfants I. Use, collection, commercialization, and vulnerability of two species of the genus *Oritrophium* (*O. venezuelense* and *O. peruvianum*) in the Venezuelan Andes. *Acta Botánica Venezuelica*. 1996; 19: 16- 38.
2. Shyamala –Gowri S, Vasantha K. *Phytochemical screening and antibacterial activity of Syzygium cumini* (L.) (Myrtaceae) leaves extracts. *Int.J. PharmTech Res.* 2012; 2(2): 1569-1573.
3. Orantes, S. *Tamizaje fitoquímico de la especie vegetal guatemalteca Quararibea yunckeri Standley Subsp. izabalensis W.S. Alverson ex Véliz (Bombacaceae)* [Tesis de Licenciatura en Química]. Guatemala: Universidad de San Carlos. 2010. p. 13.
4. Domínguez D. M., Reina, M., Santos-Guerra, A., Santana, O., Agulló, T., López-Balboa, C., Gonzalez-Coloma, A. Pyrrolizidine alkaloids from Canarian endemic plants and their biological effects. *Bio. System. and Ecol.* 2008; 36 (3):153–166.
5. Souza, S.P.; Cardoso, M.G., Souza, P.E.; Guimaraes, L.G.L.; Andrade, J.; Mallet, A.C.T.; Nelson, D.L. Oleo esencial de *Baccharis tridentata* Vahl: composição química, actividade antioxidante e fungitóxica, e caracterização morfológica das estruturas secretoras por microscopia electrónica de barredura. *Rev. Bras. Pl. Med.* 2011; 13(4): 456-66.



TAMIZAJE FITOQUÍMICO PRELIMINAR DE LA CORTEZA Y RAÍCES DE *Solanum psycophanta* (SOLANACEAE) Y SU ACTIVIDAD ANTIBACTERIANA

Alarcón Libia^{1,2}, Usubillaga Alfredo², Peña Alexis¹, De Lima Wilberto², Perez Alida², Aparicio Rosa², Rojas Luis², Yudith Velasco³

1. Núcleo Universitario Rafael Rangel, Universidad de Los Andes, Trujillo, Venezuela; libialarcon@ula.ve
2. Laboratorio "A" de Productos Naturales, Instituto de Investigaciones de la Facultad de Farmacia y Bioanálisis, Mérida, Venezuela
3. Departamento de Microbiología y Parasitología de la Facultad de Farmacia y Bioanálisis, Mérida, Venezuela

INTRODUCCIÓN

La familia Solanaceae, pertenece al orden Tubifloreae, el cual se encuentra dentro de la subclase Sympetalae¹. El género *Solanum*, es el de mayor representación en la familia, con alrededor de 1900 especies, distribuido en las regiones tropicales y templadas del mundo. En Venezuela, de muy amplia distribución con alrededor de 109 especies. Este género posee gran importancia desde el punto de vista medicinal ya que se le han atribuido propiedades farmacológicas diversas, estas se han empleado en el tratamiento de heridas, cáncer, hongos, en la hipertensión arterial, como analgésico y antiinflamatorio además de otras aplicaciones como insecticidas naturales y mulusquicidas, existen numerosos estudios que avalan científicamente estas propiedades². El objetivo del presente trabajo es determinar cualitativamente los metabolitos secundarios presentes en los extractos polares de la corteza, y las raíces de *S. psycophanta*, evaluar su posible actividad antibacteriana.

MATERIALES Y MÉTODOS

Material vegetal: La corteza, y las raíces de *S. psycophanta* fueron colectados en la vía Panamericana, sector denominado La Chorrera, en febrero de 2012, a 13 Km de la carretera Mérida – Jají, La especie fue determinada como *Solanum sycophanta*. Un espécimen testigo (Miranda, D y Usubillaga, A. N° 1946) fue depositado en el herbario MERF.

Extracción: El material vegetal fue secado en una estufa con recirculación de aire a 40 °C, fue molido y extraído exhaustivamente empleando la técnica de reflujo en caliente durante 2 horas a una temperatura constante de 40 °C con una mezcla de solvente MeOH: H₂O (70:30 respectivamente)³.

Tamizaje fitoquímico: Los extractos hidro-alcohólicos crudos se evaluaron cualitativamente para determinar la presencia de sus constituyentes químicos, usando pruebas químicas estándares⁴⁻⁵.

Actividad antibacteriana: Fue evaluada usando el método de difusión en agar con disco².

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los alcaloides, compuestos fenólicos y glucósidos se encontraron en mayor proporción en la corteza, las saponinas, triterpenos y cumarinas se encuentran en cantidades semejantes en ambas partes de la planta, estos resultados concuerdan con los reportados en la literatura para el género².

CONCLUSIONES

El extracto hidroalcolico de la corteza mostró actividad antibacteriana frente a las cepas de *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 y SARM N° 525 (*Staphylococcus aureus* resistente a metilicina), con una CIM entre 500 a 450 µg/mL respectivamente.

FINANCIAMIENTO

Fondo Nacional de Ciencia y Tecnología (FONACIT)

BIBLIOGRAFÍA

1. Hokche O, Berry PE, & Huber O. *Nuevo Catalogo de la Flora Vascular de Venezuela*. Fundación Instituto Botánico de Venezuela Dr. Tobías Lasser. Caracas Venezuela; 2008. p. 524.
2. Libia Alarcón. Contribución al estudio de los alcaloides esteroidales del *Solanun hypomalocophyllum* Bitter y del *Solanum pscophanta*. Trabajo de grado de maestría en química aplicada. Universidad de Los Andes. Mérida Venezuela; 2006.
3. Marcano D, Hasegawa M. *Fitoquímica orgánica*. 2 da. Edición. Caracas-Venezuela: Universidad Central de Venezuela; 2002. 57-59.
4. Shyamala –Gowri S, Vasantha K. *Phytochemical screening and antibacterial activity of Syzygium cumini (L.) (Myrtaceae) leaves extracts*. Int.J. PharmTech Res. 2012; 2(2): 1569-1573.
5. Orantes, S. *Tamizaje fitoquímico de la especie vegetal guatemalteca Quararibea yunckeri Standley Subsp. izabalensis W.S. Alverson ex Véliz (Bombacaceae)* [Tesis de Licenciatura en Química]. Guatemala: Universidad de San Carlos. 2010. p. 13.



COMPOSICIÓN DE LOS ACEITES ESENCIALES Y ACTIVIDAD ANTIFÚNGICA DE TRES PLANTAS MEDICINALES SOBRE *Botrytis cinerea* PERS: FR. Y *Colletotrichum acutatum* SIMM

Rodolfo Fulgencio-Negrete¹, Rafael Torres-Martínez¹, Yolanda García Rodríguez², Alejandra Hernández-García¹, Rodolfo López-Gómez¹, Mauro M. Martínez-Pacheco¹, Sylvia P. Fernández-Pavía³, Miguel A. Bello-González⁴, Marco A. Cortés-Rodríguez⁵, **Rafael Salgado-Garciglia¹**

1. Instituto de Investigaciones Químico Biológicas, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH), Edif. B3, Ciudad Universitaria, Morelia, Michoacán 58030, México; rafael.salgadogarciglia@gmail.com
2. Centro de Investigación en Ecosistemas, Universidad Nacional Autónoma de México, Morelia, Michoacán 58190, México
3. Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales, UMSNH). Km 9.5 Carretera Morelia-Zinapécuaro, Tarímbaro, Michoacán 58880, México
4. Facultad de Agrobiología Presidente Juárez, UMSNH, Paseo Lázaro Cárdenas S/N esq. Berlín, Uruapan, Michoacán 60190, México
5. Centro de Bachillerato Tecnológico Industrial y de Servicios No. 149, Paseo Periférico de la Republica 1149, Morelia, Michoacán 58180, México

INTRODUCCIÓN

México ocupa el 7° lugar de producción de fresa a nivel mundial, pero se tienen cuantiosas pérdidas por el ataque de hongos fitopatógenos, que lleva a una disminución en el rendimiento, un 20% por debajo de la producción mundial¹. Una de las alternativas es el utilizar extractos vegetales como antifúngicos, particularmente sobre aquellos de gran importancia como *Botrytis cinerea* y *Colletotrichum acutatum*. Las plantas medicinales representan la materia prima para obtener compuestos con propiedades antifúngicas. Entre éstos, los componentes volátiles de los aceites esenciales, principalmente los de tipo terpenoide tienen propiedades antifúngicas².

Plantas como nurite (*Satureja macrostema* Benth. 'Briq.'), Santa maría (*Tagetes lucida* Cav.) y toronjil (*Agastache mexicana* 'Kunth' Lint et Epling ssp. *mexicana*), plantas utilizadas en la medicina tradicional mexicana, poseen propiedades antifúngicas contra hongos patógenos de humano, debido al alto contenido de compuestos volátiles^{3,4,5}. El objetivo de la presente investigación fue determinar el efecto antifúngico de extractos de nurite, Santa María y toronjil, sobre los hongos *B. cinerea* y *C. acutatum*, patógenos de fresa.

METODOLOGÍA

Para la obtención de los extractos, se colectó la parte aérea (tallos, hojas y flores) en el período de floración para cada planta, en la comunidad de Nuevo San Juan Parangaricutiro (Michoacán, México). Los extractos se obtuvieron por maceración en hexano (100 g/L) por 5 días a 4-10°C, preparando cada uno en etanol absoluto a una concentración de 1 m/mL. Los ensayos se realizaron por difusión en placa y con discos impregnados, para *B. cinerea* y *C. acutatum*, aplicando 50 µL de cada extracto. Los extractos hexánicos de cada planta fueron analizados por CG-EM.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Con los resultados obtenidos, se seleccionó el extracto más activo, encontrando que el derivado de *T. lucida* ejerció un 100% de mortalidad en los dos hongos bajo ambos métodos de ensayo. Los extractos de *A. mexicana* y *S. macrostema* mostraron un efecto inhibitorio similar en ambos hongos, con porcentajes de inhibición menores del 30%. Este efecto antifúngico de *T. lucida* corrobora lo ya reportado por diversos investigadores, quienes describen que extractos etanólicos derivados de parte aérea poseen compuestos que inhiben el crecimiento de hongos patógenos de humano^{4,5}. El análisis cromatográfico comparativo de los volátiles de las tres plantas mostró diferencias en el tipo y cantidad de los compuestos mayoritarios. En *S. macrostema* fueron pulegona y linanol, en *A. mexicana* los terpenos estragol y limoneno y en *T. lucida*, metileugenol y estragol.

CONCLUSIONES

El extracto de *T. lucida* (Santa María) mostró el mayor efecto fungicida en ambos hongos y los porcentajes de inhibición fueron dependientes de la planta medicinal, corroborando una relación entre el efecto antifúngico y el contenido de volátiles.

FINANCIAMIENTO

CIC/rsg 2.10-UMSNH (2012-2013).

BIBLIOGRAFÍA

1. FAOSTAT, 2006. Database Gateway.
<http://apps.fao.org/lim500/nphwrap.pl?Production.Crops.Primary&Domain=SUA8Language=espanol&servlet=1>.
2. Singh, R., Sharma R.R. y Goyal R.K. 2007. *Sci. Hort.*, 111:334-351
3. Bello, G.M.A. 2006. Libro Técnico No. 4. CIRPAC. INIFAP. México. 138p.
4. Cespedes, C.L., Avila G.J., Martinez A., Serrato B., Calderon-Mugica J.C. y Salgado-Garciglia R. 2006. *J. Agric. Food Chem.*,54:3521.
5. Damían-Badillo, L.M., Salgado-Garciglia R., Martínez-Muñoz R.E. y Martínez-Pacheco M.M. 2008. *The Open Natural Products J.*,1:27-33.



EFFECTO ANTIHIPERTENSIVO DEL EXTRACTO CLOROFÓRMICO DE *Justicia spicigera* EN RATAS HIPERTENSAS INDUCIDAS CON L-NAME

Edgar R. Esquivel-Gutiérrez¹, Ruth Noriega-Cisneros¹, Melchor Arellano-Plaza¹, Maximiliano Ibarra-Barajas², Alfredo Saavedra-Molina¹ y **Rafael Salgado-Garciglia¹**

1. Instituto de Investigaciones Químico-Biológicas, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Morelia, Michoacán, 58030 México; rafael.salgadogarciglia@gmail.com

2. FES-Iztacala, UNAM, Tlalnepantla, Edo. de México, 54090 México

INTRODUCCIÓN

La hipertensión arterial es una condición que afecta a casi 1 billón de personas en todo el mundo y es una causa importante de morbilidad y mortalidad^{1,2}. En México, el 30.8% de las personas mayores de 20 años tienen hipertensión (aprox. 17 millones adultos). En general, el tratamiento actual de la hipertensión es costoso por lo que una parte de la población frecuentemente hace uso de las plantas como terapia alternativa. En México, esta actividad es una práctica común en las comunidades originarias y se correlaciona con la diversidad de plantas y el conocimiento etnobotánico de los pueblos. No obstante, a nivel mundial la validación química de los efectos farmacológicos de plantas sólo se ha realizado en un 5% de las especies vegetales medicinales³. Un ejemplo de éstas es el muicle (*Justicia spicigera*) (Acanthaceae) que se utiliza para el tratamiento de varios trastornos, incluyendo la hipertensión. En esta investigación se estudiaron los efectos del extracto clorofórmico de la parte aérea de muicle sobre la presión arterial en ratas hipertensas L-NAME, identificando los posibles principios activos involucrados en la actividad antihipertensiva del extracto.

METODOLOGÍA

El extracto clorofórmico de muicle se obtuvo por maceración por 5 días, en una proporción de 10 mL de solvente por gramo de materia pulverizada de la parte aérea de plantas (tallo, hojas y flor). El extracto fue disuelto en DMSO 5% a una concentración de 150 mg/mL. Para el estudio, se usó el modelo de ratas hipertensas inducidas con L-N^G-Nitroarginina metil éster (L-NAME) a una dosis de 75 mg/kg/18 días, en las que se administró una dosis de 150 mg/kg del extracto por vía oral, midiendo la presión arterial 3 h después usando un pletismógrafo. Por análisis en HPLC, se determinó la presencia y cantidad de los flavonoides mayoritarios del extracto.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados muestran que el extracto clorofórmico tuvo un efecto antihipertensivo, su aplicación fue responsable de la disminución de la presión arterial en ratas L-NAME, de valores de 180/164 ± 1.7/3.2 mmHg a 149/133 ± 4.0/3.7 mmHg (sistólica/diastólica). En animales control tratados con vehículo (DMSO 5%), la presión arterial no se afectó. Extractos clorofórmicos de diferentes plantas han sido utilizados en modelos de hipertensión para evaluar los efectos vaso-relajantes. El análisis por HPLC del extracto clorofórmico de *J. spicigera* mostró tres principales señales correspondientes a hesperidina, naringenina y kaempferol.

CONCLUSIÓN

Estos resultados demuestran el efecto hipotensivo *in vivo* del extracto clorofórmico de *J. spicigera*, lo cual justifica el uso tradicional de esta planta en el tratamiento de la hipertensión. Se requieren más estudios para determinar el perfil farmacológico, los flavonoides son potencialmente los responsables de dicha actividad.

FINANCIAMIENTO Y AGRADECIMIENTOS

CIC/UMSNH-RSG2012, CIC/UMSNH-ASM2011 y CONACYT (169093). Agradecimiento por el apoyo técnico a Q. Yolanda Rodríguez-Aza (CINVESTAV Campus Guanajuato, México).

BIBLIOGRAFÍA

1. www.who.org. 2012. Hypertension guidelines.
2. Vergara-Galicia, J., Ortiz-Andrade R., Rivera-Leyva J., Castillo-España P., Villalobos-Molina R., Ibarra-Barajas M., Gallardo-Ortiz I. y Estrada-Soto S. 2010. *Fitoterapia* 81:350-357.
3. Hernández-Abreu, O., Castillo-España P., León-Rivera I., Ibarra-Barajas M., Villalobos-Molina R., González-Christen J., Vergara-Galicia J. y Estrada-Soto S. 2009. *Biochem Pharmacol* 78:54-61.



EFFECTO DE UN DERIVADO TIPO LIGNANO CON EL ESQUELETO DE 6,7-METILENDIOXI-TETRAHIDROQUINOLINA (DM116) SOBRE EL CICLO CELULAR DE LÍNEAS CELULARES DE LEUCEMIA LINFOIDE Y MIELOIDE, PERO NO DE CÉLULAS MONONUCLEARES DE SANGRE PERIFÉRICA

Verónica Tangarife Castaño¹, Mauricio Rojas-López², Julieth Correa-Royero¹, Diego R. Merchan Arenas³, Vladimir V. Kouznetsov³, Liliana Betancur Galvis¹

1. Grupo de Investigación Dermatológica, Facultad de Medicina, Departamento de Medicina Interna, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia; Tel.: +574 2196064; verotanga@gmail.com
2. Grupo de Inmunología Celular e Inmunogenética. Unidad de Citometría, Sede de Investigación Universitaria, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia
3. Laboratorio de Química Orgánica y Biomolecular, Escuela de Química, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia

INTRODUCCIÓN

Los productos naturales han sido una fuente importante para la obtención de diferentes agentes antineoplásicos (1). Las tetrahydroquinolinas y lignanos son biomoléculas con importante actividad biológica, entre ellas la actividad antitumoral (2-3). Por su parte, las leucemias representan la novena causa de morbilidad y la séptima causa de mortalidad en el mundo, lo que ha impulsado la búsqueda de nuevos tratamientos (4). En este trabajo, se evaluó la actividad citotóxica de treinta y seis derivados de quinolinas sobre líneas celulares de leucemia linfóide, leucemia mieloide y células no tumorales; además del efecto del derivado tipo lignano con el esqueleto de 6,7-metilendioxi-tetrahydroquinolina (DM116) sobre el potencial de membrana mitocondrial, integridad de membrana plasmática, exposición de fosfatidilserina y el ciclo celular en líneas celulares de leucemias y/o MNSP.

METODOLOGÍA

La actividad citotóxica de derivados de tetrahydroquinolinas se evaluó sobre las líneas celulares de leucemia linfóide (Jurkat ATCC TIB-152), leucemia mieloide (U937 ATCC CRL-1593.2) y las células no tumorales (Vero ATCC CCL-81) usando la técnica colorimétrica del MTT. Los efectos sobre potencial de membrana mitocondrial, integridad de membrana plasmática, exposición de fosfatidilserina y el ciclo celular en células Jurkat, U937 y/o MNSP se determinaron por citometría de flujo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La actividad citotóxica de treinta y seis derivados de tetrahydroquinolinas fue evaluada sobre células Jurkat y U937. Cuatro moléculas con actividad citotóxica en concentraciones <50 μ M fueron evaluadas sobre células Vero por la técnica del MTT y sobre MNSP por citometría de flujo. El derivado DM116 presentó un índice de selectividad >4 sobre las células de leucemia respecto a las células Vero, y un efecto sobre el potencial de membrana mitocondrial e integridad de membrana plasmática en menos del 10% en MNSP. El DM116 fue seleccionado para las subsiguientes evaluaciones de especificidad, encontrándose retención en el ciclo celular en la fase G2/M en células Jurkat y U937 a 10 μ M a las 24h de tratamiento, efecto que no se observó en los MNSP, además se encontró exposición de fosfatidilserina y caída de potencial mitocondrial en ~20% de las células Jurkat y U937, y daño de membrana plasmática en ~10% de las células a esta misma concentración.

CONCLUSIONES

Los resultados anteriores demuestran que la actividad citotóxica del derivado DM116 es selectiva sobre células de leucemia, lo que indica la importancia de continuar con el estudio de sus posibles blancos celulares y mecanismos de acción y las consecuentes investigaciones que permitan considerar esta molécula como un nuevo agente potencial para el tratamiento de las leucemias linfoides y mieloides.

FINANCIADORES

COLCIENCIAS Grant RC-366-2011 (Patrimonio Autónomo del Fondo Nacional de Financiamiento para la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, Francisco José de Caldas).

BIBLIOGRAFÍA

1. Nobili S, Lippi D, Witort E, Donnini M, Bausi L, Mini E, Capaccioli S. *Pharmacol Res.* 2009; 59(6):365-78.
2. Sridharan V, Suryavanshi PA, Menéndez JC. *Chem Rev.* 2011;111(11):7157-259.
3. Saleem M, Kim HJ, Ali MS, Lee YS. *Nat Prod Rep.* 2005; 22(6):696-716.
4. Jemal A, Bray F, Center MM, Ferlay J, Ward E, Forman D. *CA Cancer J. Clin.* 2011; 61:69-90.



NEW INSIGHTS IN THE PHARMACOLOGY OF *Lippia alba* ESSENTIAL OIL

Germán A. Colareda¹, Marcos Blanco^{1,3}, Catalina van Baren², Arnaldo L. Bandoni², Jorge Ringuet³,
Alicia E. Consolini¹

1. Cátedra de Farmacología and Magister en Plantas Medicinales, Departamento de Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata, Argentina; dinamia@biol.unlp.edu.ar

2. Cátedra de Farmacognosia, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad de Buenos Aires, Argentina

3. Bioquímica y Fitoquímica, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Nacional de La Plata, Argentina

INTRODUCTION

Lippia alba (Mill.) N. E. Brown (Verbenaceae) is an aromatic species used as eupeptic for indigestion in Central and South America and, in Argentina, by "criollos" from the Chaco (1, 2). There are several chemotypes which differ in the chemical composition of the essential oils (3). Actually, it is experimentally cultivated in some countries of the region, including Argentina, as response to its widespread popular use.

The aim of this work was to compare the chemical composition and pharmacology of essential oils from two chemotypes of *Lippia alba*, "citral" (CEO) and "linalool" (LEO), in isolated rat duodenum and ileum, and to evaluate the behavioral effects of LEO.

METHODOLOGY

Contractile concentration-response curves (CRC) of acetylcholine (ACh) and calcium in 40 mM K⁺-medium (Ca²⁺-CRC) were done in rat isolated small intestine portions, in the absence and presence of CEO or LEO at different concentrations. Also, LEO was assessed in mice on the open-field to evaluate effects on spontaneous locomotion and exploration.

RESULTS

Both CEO and LEO induced a non-competitive inhibition of the ACh-CRC, as well as verapamil, with IC₅₀ of 7.0 ± 0.3 mg CEO/mL and 37.2 ± 4.2 mg LEO/mL. CEO increased the IC₅₀ to 26.1 ± 8.7 mg CEO/mL by the presence of L-NAME which blocks the NO-synthase. Both, CEO and LEO non-competitively inhibited the Ca²⁺-CRC as well as verapamil, with IC₅₀ of 6.3 ± 1.7 mg CEO/mL, 7.0 ± 2.5 mg LEO/mL and 0.24 ± 0.04 mg verapamil/mL (pIC₅₀: 6.28). CEO has limonene, neral, geranial and (-)-carvone as the major components, while LEO is rich in linalool. In the open-field, LEO at 50 mg/kg reduced the number of rearings regarding a control group, but did not affect the number of crossed lines.

CONCLUSIONS

Results suggest that CEO has 5 times more potency than LEO to inhibit muscarinic contractions. Both interfere the Ca²⁺-influx as well as verapamil, but with an IC₅₀ about 28 times higher than that of verapamil, showing a bit lower potency than it. CEO also partially stimulated the NO production, and LEO induced a slight loss of alert without affecting the spontaneous locomotion. These results show the medicinal usefulness of both *Lippia alba* chemotypes, thus validating its traditional use, and proposes the best chemotype for the antispasmodic application.

FINANCIATION

UNLP-X513, UBA-2002110200118, UBA-20020100100348 and PICT 2008-1969.

REFERENCES

1. Scarpa, G.F., 2004. Medicinal plants used by the Criollos of Northwestern Argentine Chaco. *Journal of Ethnopharmacology*. 91:115–135.
2. Soraru, S.B., Bandoni, A.L., 1978. *Plantas de la medicina popular argentina*. Editorial Albatros, Buenos Aires, pp. 107-109.
3. Ricciardi, G., Cicció, J.F., Ocampo, R., Lorenzo, D., Ricciardi, A., Bandoni, A.L., Dellacassa, E., 2009. Chemical variability of essential oils in *Lippia alba* (Miller) N. E. Brown growing in Costa Rica and Argentina. *Natural Products Communications*. 4, 853-858.



Mikania micrantha Y *M. cordifolia* (ASTERACEAE): ACTIVIDAD DUAL GASTROINTESTINAL DE SUS EXTRACTOS ACUOSOS

Colares, M.¹, Muguerza, A, Rosella, M.², **Consolini, A.E.**³

1. Plantas Medicinales, Universidad Nacional de La Plata (UNLP), La Plata, Argentina
2. Cátedra de Farmacognosia, Área Ciencias Farmacéuticas, Departamento de Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata (UNLP), La Plata, Argentina
3. Cátedra de Farmacología, Área Ciencias Farmacéuticas, Departamento de Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata (UNLP), La Plata, Argentina; dinamia@biol.unlp.edu.ar

INTRODUCCIÓN

Mikania micrantha Kunth. y *Mikania cordifolia* (L. f.) Willd., son conocidas con el nombre de “guaco” en Argentina y Brasil, donde se las utiliza popularmente por sus propiedades antiespasmódicas, antiparasitarias y antiinflamatorias (1). Se recolectaron especímenes en la reserva de selva marginal de Punta Lara e isla Martín García. A fin de validar el uso tradicional de estas especies, se estudió el efecto antiespasmódico de sus extractos acuosos sobre ileon aislado de ratas, y se efectuaron pruebas químicas orientativas para evaluar la presencia de distintos grupos fitoquímicos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los extractos acuosos (decocción al 20%) de ambas especies fueron liofilizados y sobre ellos se efectuaron pruebas químicas orientativas para determinar la presencia de sustancias de tipo polifenólico y alcaloide y se determinaron los perfiles cromatográficos mediante TLC sobre silicagel con distintos sistemas de solventes (AcOEt/MeOH/H₂O 100:13:10 y AcOEt/ácido fórmico/AcOH/H₂O 100:11:11:26) para flavonoides y (tolueno/AcOEt/dietilamina 70:20:10 revelada con el reactivo de Dragendorff) para alcaloides.

La actividad antiespasmódica de ambas especies de *Mikania* se evaluó sobre ileon aislado de ratas, utilizando un extracto crudo acuoso preparado por decocción al 20% seguido de liofilización. Los ileons se aislaron de ratas Sprague-Dawley en ayunas, y se colocaron en cubas con solución Tyrode burbujeada con aire (37° C, pH 8.2). La contracción se midió mediante transductores de fuerza isométricos (WPI). Se realizaron curvas concentración-respuesta (CCR) de acetilcolina (Ach) en ausencia y presencia del respectivo extracto (0.3, 1 o 3 mg liofilizado/ml). También se realizaron CCR de calcio (Ca-CCR) por el agregado acumulativo de CaCl₂ sobre una solución Tyrode con 40 mM KCl-0 Ca²⁺, en presencia y ausencia de una de las concentraciones del extracto.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Ambas *Mikania* spp exhibieron perfiles cromatográficos diferentes. La coloración al visible y la fluorescencia al UV366 en las pruebas químicas orientativas y en el revelado de cromatogramas se correspondieron con flavonoides y derivados cafeoilquínicos. Las reacciones generales de alcaloides fueron positivas para el extracto acuoso de *M. cordifolia*, que en la TLC correspondiente exhibió una única banda de R_f 0.30.

La CCR de Ach (pD₂: 6.6 ± 0.3) fue inhibida en modo no-competitivo por *M. micrantha*, con una concentración inhibitoria 50% (CI₅₀) de 0.54±0.05 mg/ml, n=6, al igual que la CDR-Ca (pD₂: 6.0±0.2) con una CI₅₀ de 0.51±0.06 mg/ml, n=4. En cambio, *M. cordifolia* generó dualismo competitivo en la CCR-Ach. A altas concentraciones de Ach se comportó como antagonista con una CI₅₀ de 2.04±0.06 mg/ml. A bajas concentraciones de Ach se comportó como agonista parcial, dado que la CCR de *M. cordifolia* alcanzó un efecto máximo de 57% del de Ach y una concentración efectiva 50% (CE₅₀) de 4.17± 0.19 mg/ml (n=4), siendo unas 29700 veces menos potente que Ach. Esta CCR de *M. cordifolia* fue completamente bloqueada por atropina 0.1µg/ml.

CONCLUSIONES

Ambas *Mikania spp* resultaron antiespasmódicas por inhibir el influjo de Ca^{2+} , compatible con la presencia de flavonoides. *M. cordifolia* tuvo además un efecto agonista muscarínico posiblemente asociado a alcaloides. Los resultados validan el uso de estas plantas como antiespasmódico, y demuestran la presencia de un efecto proquinético adicional en *M. cordifolia*.

FINANCIAMIENTO

Subsidios de UNLP X-513 y X-582.

BIBLIOGRAFÍA

1. Rondina RVD, Bandoni AL, Coussio JD (eds.), CYTED-OEA. 2003.



EFFECTO ANTIPROLIFERATIVO DE REYNOSINA, SANTAMARINA Y EPOXYPARTENÓLIDO SOBRE LAS LÍNEAS CELULARES RAW 264.7, A549 Y L929

Garibay-Escobar A., Robles-Zepeda R.E., Coronado-Aceves E.W., Torres-Moreno H., Velázquez-Contreras CA, Jiménez-Estrada M.

INTRODUCCIÓN

Actualmente, el cáncer es una de las principales causas de mortalidad a nivel mundial. Según datos de la Organización Mundial de la Salud, el cáncer en el 2008 provocó 7,6 millones de defunciones, un 13% del total. Los tratamientos utilizados a la fecha contra el cáncer logran eliminarlo en algunos de los casos, sin embargo, en la gran mayoría no hay éxito. De ahí la necesidad de encontrar nuevos fármacos contra esta enfermedad.

METODOLOGÍA

Se evaluó el efecto antiproliferativo de los compuestos, epoxypartenólido, santamarina y reynosina, obtenidos a partir de *Ambrosia confertiflora*, sobre las líneas celulares cancerígenas RAW 264.7, A549 y la línea celular L-929. Tal evaluación se llevó a cabo mediante el ensayo de viabilidad celular con MTT [(3-(4, 5-dimetiltiazol-2-il)-2,5 bromuro difeniltetrazolio].

RESULTADOS

Los resultados obtenidos se presentan en la siguiente tabla.

Línea Celular	IC50 (µg/mL)		
	Eoxypartenólido	Santamarina	Reynosina
RAW 264.7	15 ± 1.8	12.3 ± 2.3	7.8 ± 2.3
A549	22.1 ± 0.6	26.4 ± 0.6	38.7 ± 3.2
L-929	8.7 ± 0.3	20.2 ± 1.9	33.2 ± 0.4

CONCLUSIONES

La actividad antiproliferativa de los tres compuestos evaluados no ha sido reportada previamente. Es importante continuar con el estudio de su mecanismo de acción.



ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF EXTRACTS AND SEMIPURIFIED FRACTIONS FROM *Piper chimonanthifolium* KUNTH

Abrão, M. M.¹, Riani, L. R.¹, Macedo, A. L.¹, Assis, C. M.², Fontes, E. S.², **Chedier, L. M.**¹, Pimenta, D. S.¹

1. Laboratório de Fitoquímica, Departamento de Botânica, Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil; luciana.chedier@ufjf.edu.br

2. Laboratório de Produtos Naturais Bioativos, Departamento de Bioquímica, Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil

INTRODUCTION

Piper L. (Piperaceae) species are frequently used in folk medicine due to their antimicrobial action. Endemic in Brazil, *Piper chimonanthifolium* Kunth. is a species with a dearth scientific studies. The aim of this work is to evaluate the antimicrobial action from hexane, methanolic and aqueous crude extracts of leaves, inflorescence and stems. Thereafter, evaluate the promising semipurified fractions of hexane, dichloromethane, ethyl acetate and aqueous residue of the methanolic extracts from leaves and inflorescences, relating the results with each chemical constitution.

METHODS AND MATERIALS

Hexane and methanolic extracts were obtained from static maceration with solvents until exhaustion. Aqueous extracts were obtained from infusion and after lyophilization. To determine the Minimum Inhibitory Concentration (MIC), the extracts were tested against the bacterial strains of *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, and *Salmonella typhimurium*. Extracts which showed positive results were partitioned and four semipurified fractions were obtained from each extract. All partitions were tested on MIC with the same bacteria. Chemical characterization was done to all extracts and partitions by thin layer chromatography (TLC) and revelation with NP-PEG and sulfuric vanilin.

RESULTS

All methanolic extracts were promising. The MIC from inflorescences methanolic extract was 50 µg/mL to *P. aeruginosa* and *S. aureus*. The MIC from leaves and stems methanolic extracts were 100 µg/mL to *P. aeruginosa*. The dichloromethane fraction of the inflorescence methanolic extract was promising which showed MIC correspondent to 50 µg/mL to *S. aureus*. In methanolic extracts were observed flavonoids, terpenoids and phenylpropanoids, however on the promising dichloromethane fraction was observed exclusive substances and was not observed flavonoids.

CONCLUSION

P. chimonanthifolium was effective against bacteria, according with popular indication for species of this genus. The biomonitoring was efficacious and the dichloromethane fraction of the inflorescence methanolic extract stood out on the antibacterial activity and is intended to identify the responsible substance for that.



In vitro EVALUATION OF GENOTOXIC ACTIVITY OF *Acacia aroma* EXTRACTS USING THE ALCALINE COMETA ASSAY

Mattana C.¹, Cangiano A.², Sosa A.³, Alcaráz L.¹, Laciari A.¹

1. Área Microbiología, Universidad Nacional de San Luis. Ejército de los Andes 950. San Luis, Argentina; cmmattan@unsl.edu.ar

2. Área Biología, Universidad Nacional de San Luis. Ejército de los Andes 950. San Luis, Argentina

3. Área Farmacognosia, Universidad Nacional de San Luis. Ejército de los Andes 950. San Luis, Argentina

INTRODUCTION

Acacia aroma Gill. Ex Hook et Arn, which common name is tusca, is a regional plant of Argentina, widely distributed in central and northwest regions. This plant is used in argentinian folkloric medicine as wound healing, antiseptic and for the treatment of gastrointestinal disorders. The determination of genotoxic potential of complex mixture obtained from plants has gained increasing interest, due to these mixtures may contain toxic and genotoxic compounds. The aim of the present study was to evaluate the genotoxic effect of aqueous (AE) and ethanolic (EE) extracts of leaves *Acacia aroma* using the alkaline Comet assay.

METHODS

Human peripheral blood was obtained by venous puncture from healthy, adult, young and non-smoking volunteers. Briefly, 50 µL of heparinized whole blood was mixed with RPMI-1640, centrifuged at 1500 rpm for 5 min at room temperature and incubated for 2 h at 37°C. Cellular viability was determined by exclusion method with Trypan Blue. Isolated lymphocytes were incubated with AE and EE at testing concentrations (500 and 1000 µg/mL) and incubated at 37 °C during 2 h. Negative and positive controls were included. Comet assay was essentially performed as described Singh *et al* (1) with a few modifications: the cell suspensions were embedded in 100 µL of 1% low melting point agarose (LMPA) and they were spread on a slide pre-coated with a film of 1% normal melting point agarose. Two slides were prepared for each sample in which agarose cell suspensions were allowed to solidify at 4 °C. After the slides were transferred to lysis solution, pH 10) at 4 °C for 1 h. Slides were placed in an electrophoresis chamber exposed to alkali for 20 min by unwinding of DNA. Then, electrophoresis was performed for 20 min at 25 V/300 mA. Then, electrophoresis slides were neutralized (three times) and stained with gel red (Biotium). The stained nuclei were classified in four levels of DNA damage and a score was calculated: DNA damage score = N° cells Nuclei level 1 + 2 (N° cells nuclei level 2) + 3 (N° cells nuclei level 3) + 4 (N° cells nuclei level 4).

RESULTS / DISCUSSION

The result showed that (AE) and (EE) extracts of leaves *Acacia aroma* showed low DNA damage (Level 1) at high concentration tested (1000 µg/mL). Previous studies (2) reported that these extracts do not possess cytotoxic activity on Vero cells at bacteriostatic and bactericidal concentrations.

CONCLUSIONS

Our studies validate the external use of *A. aroma* extracts as complementary or alternative drugs to combat pathogenic bacteria, such as *Listeria spp*, *S. aureus*, *E.coli* and *P. aeruginosa*. Previously, their antibacterial activity has demonstrated in our Laboratory (2).

REFERENCES

1. Singh NP, McCoy MT, Tice RR, Schneider EL. 1988. A simple technique for quantitation of low levels of damage in individual cells. *Exp Cell Res* 175: 184 - 191
2. Mattana C, Satorres S, Escobar F, Sabini C, Sabini L, Fusco M, Alcaráz L. 2012. Antibacterial and cytotoxic activities of *Acacia aroma* extracts *Emir. J. Food Agric.* 24 (4): 308-313



ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF THREE SAN LUIS NATIVE SPECIES BELONGING AT THE FABACEAE FAMILY

Martinez M. A.¹, **Mattana, C. M.**¹, Satorres, S. E.¹, Sosa A.², Fusco M. R.², Lacia, A. L.¹, Alcaraz, L. E.¹

1. Area Microbiología, Universidad Nacional de San Luis, Ejercito de los Andes 950. San Luis, Argentina;

lucalca@unsl.edu.ar; cmmattan@unsl.edu.ar

2. Area Farmacognosia, Universidad Nacional de San Luis, Ejercito de los Andes 950. San Luis, Argentina

INTRODUCTION

The increase in bacterial resistance has created the necessity of studies directed towards the development of new antimicrobials. Many researchers have focused on the investigation of natural products as source of new bioactive molecules. From the pharmacognostic point of view the Fabaceae family is very important because many of its species are used in folk medicine. Three native species: *Acacia caven* (Molina) Molina var. *caven* "espinillo", "aromo" or "tusca", *Acacia gilliesii* Steud. (= *A. furcatispina* Burkart) "garabato", and *Prosopis torquata* (Cav. ex Lag.) DC. "tintitaco" are used in folk Argentine medicine as astringent and antiseptic agent. Previously, in the three species, flavonoids (quercetin and rutin), sapogenines, tannins and alkaloids were detected in our laboratory. The objective of the present study was to test the antibacterial activity of ethanolic and aqueous extracts obtained from *Prosopis torquata*, *Acacia caven* and *Acacia furcatispina* against *Staphylococcus aureus* strains by agar diffusion well-variant and bioautography methods.

METHODS

The bacterial inoculum (10^8 CFU/ml) was uniformly spread on Mueller Hinton agar and then, 7 mm diameter holes were cut in the agar gel. Each well was filled with 50 μ L of each plant aqueous extract (100 mg/ml). After 24 h incubation at 37°C, the diameters of zones of growth inhibition were measured (mm).

Bioautography method: The ethanolic extracts were first applied to 60 F₂₅₄ TLC plates (3cm x 7cm) and developed with ethyl acetate:formic/acid:methyl/ethyl/acetone:water (5:1:3:1) as eluent for flavonoids and chloroform:methanol:water (70:30:4) for sapogenines. Developed TLC plates were covered with 1-2 mm layer of soft medium (BHI agar 0.6%) containing 0.1 % (w/v) 2,3,5 triphenyltetrazolium chloride and a suspension of *S. aureus* at a final concentration of 10^8 CFU/ml. The plates were incubated at 37°C for 24 h. Where bacterial growth has been inhibited, an uncolored area can be seen on the deep pink-red background. To assess the chemical profile of the samples, a replicate TLC plate was developed simultaneously and visualized with oleum. Rutine, quercetin, oleanolic acid were used as standards.

RESULTS/DISCUSSION

The results showed antibacterial activity of all extracts assayed against *S. aureus*. Inhibition diameters were 10 to 20 mm. *P. torquata* was the most active (20 mm). The bioautography assay for qualitative antibacterial activity detection demonstrated well-defined inhibition zones against *S. aureus* in correspondence with those flavonoids and sapogenines bands. TLC analysis revealed the presence of flavonoids: quercetin (Rf of 0.91) and sapogenines: oleanolic acid (Rf of 0.87) in the all extracts analyzed the presence of these bioactive compounds confirmed its antimicrobial activity.

CONCLUSIONS

Sapogenines and flavonoids of these species could be considered the main responsible of their popular use for treating of microbial infections. Further studies on both the identity and the structure-activity relationship of these antibacterial substances from these plants remain to be performed.

REFERENCES

1. Del Vitto LA, EM Petenatti & ME Petenatti. 1997. Recursos herbolarios de San Luis (Argentina). Primera parte: plantas nativas. *Multequina* 6: 49-66.
2. Mattana C.M, Satorres S.E, Sosa A, Fusco M, Alcaraz L.E. 2010. Antibacterial activity of extracts of *Acacia aroma* against methicillin-resistant and methicillin-sensitive *Staphylococcus*. *Brazilian Journal of Microbiology* 41: 581-587.



INHIBITORY ACTIVITY OF *Porophyllum* EXTRACTS AND SEMICARBAZONE ON BIOFILM PRODUCTION AND ESTABLISHED BIOFILM BY *Listeria*

Ganzer G.¹, Petenatti E.², Cifuentes D.³, Satorres S.¹, Laciari A.¹, **Mattana C.¹**

1. Area Microbiología, Universidad Nacional de San Luis, Ejército de los Andes 950. San Luis, Argentina; cmmattan@unsl.edu.ar

2. Area Farmacognosia, Universidad Nacional de San Luis, Ejército de los Andes 950. San Luis, Argentina

3. Area Química Orgánica, Universidad Nacional de San Luis, Ejército de los Andes 950. San Luis, Argentina

INTRODUCTION

Listeria spp is capable of producing biofilm on the surface of food processing lines and instruments. The biofilm transfers contamination to food products and impose risk to public health. Novel strategies or more effective agents exhibiting an antibiofilm ability with clinical efficacy and safety are of great interest. The active constituents isolated from medicinal plants have intensively been studied for their antibacterial effects against planktonic bacteria. More over, some plants have been reported to be able to prevent the formation of biofilm in some pathogens such as *Listeria*. *Porophyllum* and Semicarbazones (SCs) have shown great interests for their biological properties demonstrated in our Laboratory (1). The aim of this study was to evaluate the activity of *Porophyllum* and a (SCs) on biofilm-grown *Listeria* strains, as well as on established biofilm.

METHODOLOGY

1. Inhibition of produced biofilm by methanolic extract of *P. obscurum* (A), *P. lanceolatum* (B), semicarbazone (4-chlorobenzaldehyde) (C) and combinations (1:1). Quantitative microtitre assay (2) was used to measure the biofilm produced by *L. monocytogenes* and *L. innocua* isolates from seafood. The tested concentrations of A, B and C were the MIC values (4 mg/mL, 1mg/mL and 0.5 mg/mL respectively). One hundred microlitre aliquot from the A, B and C were added. After 48 h at 37°C, the planktonic-phase cells were removed, washed 3 times with PBS and 100µl of 1% crystal violet was added to each well and incubated at 20°C for 45 min. The stained biofilms were resuspended in 100 µl ethanol and OD₄₉₀ was measured. Combinations (1:1) of A+B, C+A and C+B were also tested. For the analysis of the combined action, index (I) was determined. $I = I_A + I_B$, where $I_A = \text{BIC}_A$ combination/ BIC_A alone and $I_B = \text{BIC}_B$ combination/ BIC_B alone. The results were interpreted as synergy ($I < 0.5$), addition ($0.5 \leq I \leq 1$), indifference ($1 < I \leq 4$) or antagonism ($I > 4$). BIC: Biofilm Inhibitory Concentration.

2. Inhibition on established biofilm. The isolates were grown as biofilm using polystyrene microtitre plates for 48 h at 37 °C. The planktonic-phase cells were removed, washed 3 times with PBS and filled with 100 µL of the extracts. The OD₄₉₀ was measured after incubation for 24 h at 37°C.

RESULTS / DISCUSSION

Extracts A and B showed inhibitory activity on the formation of biofilm (32% and 35% respectively) while C showed strong inhibitory effect (71%). There was a reduction of already formed biofilm 78% and 70% for the respective species *Porophyllum*. The compound C showed 82% eradication on established biofilm. None of tested combinations displayed activity effective on the formation of biofilm as well as established biofilm. The combinations A+B, C+A, C+B were indifferent ($I > 1$).

CONCLUSIONS

This study showed that extracts of *Porophyllum* and semicarbazone are promising for the future control of biofilm produced by *Listeria*.

REFERENCES

- Mattana C, Satorres S, Alcaráz L, Petenatti E, Del Vitto L, Petenatti M, Laciari A. 2012. Evaluation of the antibacterial properties of extracts obtained from native *Porophyllum lanceolatum* in San Luis, Argentina. *Pharmacologyonline* 163:162-166
- Pfaller MA, Davenport D, Bale M, Barret M, Koont F, Massanari R. 1988. Development of the quantitative micro-test for slime production by coagulase negative *Staphylococci*. *Eur. J. Clin. Microbiol. Infect. Dis.* 7: 30-33.



CAPACIDAD ANTIOXIDANTE Y ACTIVIDAD INHIBITORIA SOBRE α -AMILASA SALIVAL DE EXTRACTOS DE *Azorella compacta* (PHIL. 1891)

Gabino Garrido, Luis Astudillo, Patricia Pozo

Departamento de Ciencias Farmacéuticas, Universidad Católica del Norte, Angamos 0610, Antofagasta, Chile;
gabinocl@yahoo.com

INTRODUCCIÓN

El presente estudio reporta la actividad antioxidante e inhibitoria de α -amilasa salival de diferentes extractos de *Azorella compacta* (Phil.) utilizando métodos de maceración (polaridad creciente), decocción e infusión.

METODOLOGÍA

Se realizó la determinación de fenoles y flavonoides totales, la identificación cualitativa de flavonoides, la actividad antioxidante y la actividad sobre α -amilasa. Los extractos que presentaron la mayor cantidad de compuestos fenólicos y flavonoides fueron: metanol/agua (50:50) (MeOH 50%) > infusión > decocción. La identificación cualitativa de los flavonoides arrojó la presencia de flavonas, flavonoles y flavanonas. Se determinó la actividad antioxidante por parte de todos los extractos seleccionados mediante el secuestro del radical DPPH con CE_{50} mayores para decocción > infusión > MeOH (50%), sin diferencias estadísticamente significativas entre ellos ($p > 0,05$). La actividad de los extractos sobre α -amilasa salival se determinó por el método yodo-almidón (I_2/KI) en el que se midió la disminución del color violeta producto de la hidrólisis de almidón. Además, se procedió a medir las absorbancias de los distintos extractos en presencia de almidón y I_2/KI por separado, con respecto a las absorbancias del extracto solo.

RESULTADOS

La decocción presentó inhibición de α -amilasa, además de diferencias significativas ($p < 0,05$) en presencia de almidón y I_2/KI en relación al extracto solo. La infusión y MeOH 50% también presentaron inhibición de α -amilasa pero no diferencias significativas ($p > 0,05$) en presencia almidón y I_2/KI en relación al extracto solo.

CONCLUSIONES

Este trabajo demuestra, por primera vez, la presencia de fenoles y flavonoides totales, así como la actividad antioxidante e inhibidora de alfa amilasa salival de los extractos acuosos de *A. compacta*, especie que crece en el desierto de Atacama, Antofagasta, Chile. De esta forma se contribuye a la validación del uso popular de esta especie.



ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE Y ANTIMICROBIANA DE DIFERENTES EXTRACTOS DE *Tagetes minuta* LINNEO

Gabino Garrido, Helen Carrasco, Patricia Pozo

Departamento de Ciencias Farmacéuticas, Universidad Católica del Norte, Angamos 0610, Antofagasta, Chile: gabinocl@yahoo.com

INTRODUCCIÓN

Tagetes minuta L., conocida como 'suico', es una planta que crece en zonas consideradas críticas, cuyo clima desértico, temperaturas bajas y aire seco favorecen el desarrollo de esta especie vegetal. En la medicina tradicional esta es utilizada en forma de infusión y decocción para tratar malestares estomacales, resfríos, catarros y neumonía.

METODOLOGÍA

En este trabajo se seleccionó, fraccionó de forma manual, secó y pulverizó el material vegetal (hojas y flores). Posteriormente se sometió a extracción usando como disolvente agua, proceso que se realizó por medio de decocción (D10M) e infusión (I10M) durante 10 min, se determinaron los fenoles y flavonoides totales y se evaluaron las actividades antioxidante y antimicrobiana.

RESULTADOS

La D10M mostró la mayor cantidad de fenoles y flavonoides totales (609,9 mg EAG/ 100 g de E.S y 395, 9 mg EQ/ 100 g E.S respectivamente). D10M también presentó la EC_{50} más baja ($29,7 \pm 4,1 \mu\text{g/mL}$) en cuanto a mayor actividad captadora sobre el radical DPPH y fue el único que mostró inhibición sobre *Staphylococcus aureus* en pruebas de difusión por agar y conteo celular por medio de la cámara de Neubauer, actuando como agente bacteriostático, mientras que I10M sólo afectó la morfología de la bacteria.

CONCLUSIONES

Este trabajo demuestra, por primera vez, la presencia de fenoles y flavonoides totales, así como la actividad antioxidante y antimicrobiana de los extractos acuosos de *Tagetes minuta* L., especie que crece en el desierto de Atacama, Antofagasta, Chile. De esta forma se contribuye a la validación del uso popular de esta especie.



PÉPTIDOS ANTITUMORALES NATURALES: EVIDENCIAS EXPERIMENTALES Y POTENCIALIDADES EN EL TRATAMIENTO DEL CÁNCER.

Alexis Díaz-García¹, Regla M. Gali Medina¹, Maria A. Estepa Perez², Jenny L. Ruiz-Fuentes³, Hermis Rodríguez Sanchez³, Luis Morier Díaz³, José A. Fraga Castro¹

1. Laboratorio Biológico-Farmacéutico, Cuba (LABIOFAM); alediaz@ipk.sld.cu

2. Universidad Miguel Hernández, España

3. Instituto de Medicina Tropical Pedro Kourí, Cuba (IPK)

INTRODUCCIÓN

El cáncer representa la enfermedad no transmisible de más rápido crecimiento en todo el mundo. Los tratamientos convencionales no resuelven todos los casos, además de los efectos adversos que provocan. Las terapias biológicas a partir de péptidos antitumorales ofrecen ventajas terapéuticas en el tratamiento del cáncer, por su tamaño, amplia distribución en el organismo y su elevada especificidad sobre células tumorales.

METODOLOGÍA

Los péptidos naturales presentan la ventaja adicional de poseer alta especificidad y baja toxicidad. A través de ensayos bioguiados, se ha realizado la separación e identificación de diferentes péptidos provenientes de fuentes naturales, empleando técnicas cromatográficas (HPLC/MS).

RESULTADOS

Las potencialidades anticancerígenas de estos péptidos naturales se han evidenciado en estudios preclínicos *in vitro*, en un panel de líneas celulares tumorales, que identifican una toxicidad significativa y diferencial sobre tumores de origen epitelial evaluados a través del ensayo colorimétrico del MTT. Alguno de estos péptidos se han evaluado en modelos animales experimentales y demostraron una inhibición significativa de la progresión tumoral.

CONCLUSIONES

Los péptidos, obtenidos por métodos biotecnológicos, demostraron igualmente significativos efectos antitumorales *in vitro* e *in vivo*. Las propiedades antitumorales de los péptidos los convierten en una atractiva y prometedora alternativa en la terapia contra el cáncer.



ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF THREE SAN LUIS NATIVE SPECIES BELONGING AT THE FABACEAE FAMILY.

Martinez M. A.¹, Mattana, C. M.¹, Satorres, S. E.¹, Sosa Angela², Fusco M. R., Laciara A. L.¹, Alcaraz, L. E.¹

1. Area Microbiología, Universidad Nacional de San Luis, Ejército de los Andes 950, San Luis, Argentina; lualca@unsl.edu.ar, cmmattan@unsl.edu.ar

2. Area Farmacognosia, Universidad Nacional de San Luis, Ejército de los Andes 950, San Luis, Argentina

INTRODUCCIÓN

The increase in bacterial resistance has created the necessity of studies directed towards the development of new antimicrobials. Many researchers have focused on the investigation of natural products as source of new bioactive molecules. From the pharmacognostic point of view the Fabaceae family is very important because many of its species are used in folk medicine. Three native species: *Acacia caven* (Molina) Molina var. *caven* "espinillo", "aromo" or "tusca", *Acacia gilliesii* Steud. (= *A. furcatispina* Burkart) "garabato", and *Prosopis torquata* (Cav. ex Lag.) DC. "tintitaco" are used in folk Argentine medicine as astringent and antiseptic agent. Previously, in the three species, flavonoids (quercetin and rutin), sapogenines, tannins and alkaloids were detected in our laboratory. The objective of the present study was to test the antibacterial activity of ethanolic and aqueous extracts obtained from *Prosopis torquata*, *Acacia caven* and *Acacia furcatispina* against *Staphylococcus aureus* strains by agar diffusion well-variant and bioautography methods.

METHODS

The bacterial inoculum (1×10^8 ufc/ml) was uniformly spread on Mueller Hinton agar and then, 7 mm diameter holes were cut in the agar gel. Each well was filled with 50 μ L of each plant aqueous extract (100 mg/ml). After a 24h incubation at 37°C, the diameters of zones of growth inhibition were measured (mm).

Bioautography method: The ethanolic extracts were first applied to 60 F₂₅₄ TLC plates (3cm x 7cm) and developed with ethyl acetate:formic acid:methyl ethyl acetone:water (5:1:3:1) as eluent for flavonoids and chloroform:methanol:water (70:30:4) for sapogenines. Developed TLC plates were covered with 1-2 mm layer of soft medium (BHI agar 0.6%) containing 0.1 % (w/v) 2,3,5 triphenyltetrazolium chloride and a suspension of *S. aureus* at a final concentration of 10^8 CFU/ml. The plates were incubated at 37°C for 24 h. Where bacterial growth has been inhibited, an uncolored area can be seen on the deep pink-red background. To assess the chemical profile of the samples, a replicate TLC plate was developed simultaneously and visualized with oleum. Rutine, quercetin, oleanolic acid were used as standards.

RESULTS/DISCUSSION/CONCLUSIONS

The results showed antibacterial activity of all extracts assayed against *S. aureus*. Inhibition diameters were 10 to 20 mm. *P. torquata* was the most active (20 mm). The bioautography assay for qualitative antibacterial activity detection demonstrated well-defined inhibition zones against *S. aureus* in correspondence with those flavonoids and sapogenines bands. TLC analysis revealed the presence of flavonoids: quercetin (Rf of 0.91) and sapogenines: oleanolic acid (Rf of 0.87). In the all extracts analyzed the presence of these bioactive compounds confirmed its antimicrobial activity. Sapogenines and flavonoids of these species could be considered the main responsible of their popular use for treating of microbial infections. Further studies on both the identity and the structure-activity relationship of these antibacterial substances from these plants remain to be performed.

REFERENCES

1. Del Vitto LA, EM Petenatti & ME Petenatti. 1997. Recursos herbolarios de San Luis (Argentina). Primera parte: plantas nativas. *Multequina* 6: 49-66.
2. Mattana C.M, Satorres S.E, Sosa A, Fusco M, Alcaráz L.E. Antibacterial activity of extracts of *Acacia aroma* against methicillin-resistant and methicillin-sensitive *Staphylococcus*. *Brazilian Journal of Microbiology* (2010) 41: 581-587.



ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF *Mulinum spinosum* EXTRACTS AGAINST SLIME-PRODUCING *Staphylococcus aureus* AND METHICILLIN-RESISTANT *Staphylococcus aureus* ISOLATED FROM NASAL CARRIERS

Echenique D.¹, Chiaramello A.², Rossomando P.², **Mattana M.**¹, Alcaráz L.¹, Lacia A.¹, Satorres S.¹

1. Área Microbiología, Universidad Nacional de San Luis, Argentina. Ejército de los Andes 950. San Luis, Argentina; sasato@unsl.edu.ar

2. Área Química Orgánica, Universidad Nacional de San Luis, Argentina. Ejército de los Andes 950. San Luis, Argentina

INTRODUCTION

Nasal carriers of *S.aureus* are important reservoirs with risk of developing endogenous infections or transmitting infections to susceptible persons. Methicillin-resistant *S. aureus* (MRSA) are associated with higher rates of treatment failure. Some strains of *S.aureus* produce slime which is believed to make the microorganisms more resistant to antibiotics and host defenses. *M. spinosum* is a native medicinal plant of Argentina. The aim of this work was to study the inhibitory activity of *M. spinosum* extracts against slime-producing *S.aureus* and MRSA isolated from nasal carriers.

METHODOLOGY

Five extracts were assayed: *M. spinosum* 5:95% ethyl acetate:n-hexane (EtOAc:HEX), mix 20:80/30:70% EtOAc:HEX, 50:50% EtOAc:HEX, 70:30% EtOAc:HEX and mix 50:50/70:30/100% EtOAc:HEX. The antibacterial activity was assayed against three slime-producing *S. aureus* strains and two MRSA strains isolated from nasal carriers. *S.aureus* ATCC 35556 slime-producing strain and MRSA strain ATCC 43300 were used as controls. Slime production was performed by using Congo red agar technique according to Freeman et al.(1). The extracts were prepared using flash chromatography. *S. aureus* isolates were screened for oxacillin resistance using disk diffusion method (2). The antibacterial activity (MIC) was assayed using microplate method according to the CLSI in tripticase soya broth supplemented with triphenyltetrazolium chloride. The inoculum of each strain was adjusted to 10⁶CFU/ml. Extracts were tested between 8 to 0,1 mg/ml. Subcultures on tripticase soya agar were performed to evaluate the minimal bactericidal concentration (MBC).

RESULTS / DISCUSSION

Slime-producing strains: *M. spinosum* 5:95% AcOEt:HEX showed antibacterial effect against all slime-producing strains (MIC:500µg/ml). *M. spinosum* 20:80/30:70% AcOEt:HEX showed inhibitory activity against two slime-producing strains (MIC 500µg/m and 2000 µg/ml). *M. spinosum* 50:50% AcOEt:HEX showed activity (MIC:500 µg/ml) in two isolates of slime-producing *S.aureus*, and MIC of 1000 µg/ml in one isolate. *S. aureus* ATCC 35556 was sensitive to these three extracts at doses 1000 µg/ml. *M. spinosum* 70:30% and 50:50/70:30/100% EtOAc:HEX showed the lowest antibacterial activity, MICs between 2000 µg/ml and 4000 µg/ml. *S. aureus* ATCC 35556 showed MIC 4000 µg/ml.

MRSA: *M. spinosum* 5:95 % AcOEt:HEX showed the highest activity (CIM:500 and 1000 µg/ml). *M. spinosum* 20:80/30:70% and 50:50% AcOEt:HEX showed activity against MRSA (CIM:2000 µg/ml). *M. spinosum* 70:30% and 50:50/70:30/100% AcOEt:HEX inhibited the growth of MRSA at doses of 4000 µg/ml. *S. aureus* ATCC 43300 was inhibited by all extracts (CIM between 500µg/ml and 4000 µg/ml). Higher concentrations (one to three times higher than the corresponding MICs values) of extracts were needed to obtain bactericidal effect.

CONCLUSION

The results showed that all *M. spinosum* extracts assayed were active against slime-producing *S. aureus* and MRSA at doses between 500 and 4000 µg/ml. Both, slime-producing *S. aureus* and MRSA are highly contagious and hardly eradicated by antibiotic therapies. So, there is an increasing need to find new substances with the ability to inhibit these strains.

REFERENCES

1. Freeman D, Falkiner F, Keane C.1989.New method for detecting slime production by coagulase-negative staphylococci. J.Clin.Pathol.42:872-4.
2. CLSI.2011. Clinical and Laboratory Standard Institute. Performance Standards for antimicrobial susceptibility testing: M100-S21. Vol.31.Wayne,Pensylvania.USA.



ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF *Mullinum echegarayii* AND *Azorella trifurcata* EXTRACTS AGAINST SLIME-PRODUCING *Staphylococcus aureus* STRAINS OBTAINED FROM FOOD

Satorres S.¹, Echenique D.¹, Chiaramello A.², Rossomando P.², Laciari, A.¹

1. Área Microbiología, Universidad Nacional de San Luis, Argentina. Ejército de los Andes 950. San Luis, Argentina; sasato@unsl.edu.ar

2. Área Química Orgánica, Universidad Nacional de San Luis, Argentina. Ejército de los Andes 950. San Luis, Argentina

INTRODUCTION

S. aureus is one of the most commonly identified bacteria that cause food poisoning, contaminating foods during processing, storage or sale. Some *S. aureus* strains have the ability to colonize surfaces to develop a structure named biofilm, it serves as a reservoir for continuous release of bacteria to the foods. Also, there is evidence that adhered bacteria are more resistant to antibiotics and host defenses. *M. echegarayii* and *A. trifurcata* are endemic plants species of Argentina used in folk medicine.

METHODOLOGY

In this study the antibacterial activity of 10:90% ethyl acetate: n-hexane (AcOEt:HEX) and 30:70% AcOEt:HEX *M. echegarayii* extracts and mix 40:60/50:50% AcOEt:HEX *A. trifurcata* extract was evaluated against two slime-producing *S. aureus* strains isolated from bakery foods and *S.aureus* ATCC 35556 slime-producing strain, *S.aureus* ATCC 25923 non slime-producing strain. Slime production was performed by using Congo red agar technique according to Freeman et al. (1) and the microplate method described by Pfaller al. (2). The extracts were prepared using flash chromatography. The antibacterial activity was assayed using microplate method according to the CLSI (3) in tripticase soya broth supplemented with triphenyltetrazolium chloride used as visual indicator of bacterial growth. The inoculum of each strain was adjusted to concentration of 10⁶CFU/ml. Organic extracts were tested from 8000 to 100 µg/ml. The antibacterial activity (MIC) was defined as the lowest concentration of the extract in the medium in which there no visible grown. Extracts were submitted to a subculture on tripticase soya agar plates to evaluate the minimal bactericidal concentration (MBC).

RESULTS / DISCUSSION

Extract of *M. echegarayii* 10:90% AcOEt:HEX showed activity against *S. aureus* isolate from food at doses of 8000 µg/ml and 4000 µg/ml. *S. aureus* ATCC 35556 and the *S.aureus* ATCC 25923 were sensitive to this extract with MIC of 2000 µg/ml and 4000 µg/ml respectively. The best effect was elicited with *M. echegarayii* 30:70% AcOEt:HEX. Three strains of *S. aureus* showed good activity (CIM:1000 µg/ml) and *S.aureus* ATCC 25923 was active at doses 500 µg/ml. *A. trifurcata* 40:60/50:50% AcOEt:HEX extract showed less activity against *S.aureus* isolated from food and *S.aureus* ATCC 35556 (CIM:8000 µg/ml). The MIC of *S.aureus* ATCC 25923 was 500µg/ml. The MBC values were two or three fold higher than the corresponding MIC values.

CONCLUSION

The antibacterial activity of species of *Mulinum* and *Azorella* can be attributed to bioactive metabolites, such as diterpenoids and triterpenoids, whose presence have been demonstrated in other studies. The discovery of plants extracts with antibacterial activity against slime-producing *S. aureus* could contribute to the decrease of health and economic problems due to the decomposition of food.

REFERENCES

1. Freeman D, Falkiner F, Keane C. 1989. New method for detecting slime production by coagulase-negative staphylococci. J Clin Pathol. 42:872-4.
2. Pfaller M, Davenport D, Bale M. et al. 1988. Development of the quantitative micro-test for slime production by coagulase negative staphylococci. Eur. J. Clin. Microbiol. Infect. Dis. 7: 30-33.
3. CLSI.2011.Clinical and Laboratory Standard Institute. Performance Standards for antimicrobial susceptibility testing: M100-S21. Vol.31. Wayne, Pennsylvania,USA.



EVALUACIÓN DE LAS ACTIVIDADES CITOTÓXICA Y ANTIBACTERIANA EN EXTRACTOS OBTENIDOS DE LA ESPECIE *Vismia guianensis* (AUBL) CHOISY (CLUSIACEAE)

Richard Nuñez¹, Janne Rojas¹, **María Lucena**², Ana Roa³, Pablo Meléndez⁴

1. Grupo de Investigación "Biomoléculas Orgánicas", Instituto de Investigaciones, Facultad de Farmacia y Bioanálisis, Universidad de Los Andes
2. Departamento de Bioanálisis Clínico, Facultad de Farmacia y Bioanálisis, Universidad de Los Andes
3. Departamento de Microbiología y Parasitología, Facultad de Farmacia y Bioanálisis, Universidad de Los Andes
4. Herbario MERF, Facultad de Farmacia y Bioanálisis, Universidad de Los Andes

INTRODUCCION

La Familia Clusiaceae (nómina conservanda, Guttiferae) comprende unos 50 géneros y 1200 especies. El género *Vismia* comprende cerca de 21 especies, reportándose hasta el momento 9 en Venezuela, las cuales se encuentran ampliamente distribuidas en todo el territorio. En investigaciones previas se ha descrito que el látex y los extractos de hojas, frutos y tallos de *V. guianensis* presentan diversas bioactividades: cicatrizante, citotóxica frente a líneas celulares cancerígenas de pulmón, colon y sistema nervioso central, antioxidante, anticancerosa y antimalárica. En la presente investigación se evaluaron las actividades antibacteriana y citotóxica de los extractos de la especie *V. guianensis* obtenidos con solventes de diferentes polaridades, con el propósito de determinar su potencial como agente antibacteriano.

MATERIALES Y MÉTODOS

Las hojas y flores se secaron a 40°C en estufa durante 72 h, se molieron y se determinó su peso. El material molido y seco se sometió a extracción por maceración (usando hexano y metanol). El extracto concentrado fue sometido a fraccionamiento empleando la técnica de cromatografía en columna usando diferentes solventes en polaridad creciente como fase móvil. Las fracciones obtenidas fueron analizadas por cromatografía en capa fina. Para la evaluación de la actividad antibacteriana de los extractos se usó el método de difusión en agar con discos de papel. Las bacterias utilizadas fueron *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923), *Enterococcus faecalis* (ATCC 29212), *Escherichia coli* (ATCC 25922), *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 27853) y *Klebsiella pneumoniae* (ATCC 23357).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se logró determinar actividad antibacteriana en las fracciones obtenidas con metanol contra *E. coli* (CIM: 1 mg/mL), *K. pneumoniae* (1.5 mg/mL), *S. aureus* (15 mg/mL), *E. faecalis* y *P. aeruginosa* (20 mg/mL), mientras en la fracción obtenida con la mezcla diclorometano/acetato de etilo en proporción 1:1 se observó una inhibición del crecimiento bacteriano de *E. coli* y *K. pneumoniae* con una CIM de 1 mg/mL para ambas bacterias y contra *P. aeruginosa*, *S. aureus* y *E. faecalis* a 10 mg/mL.

CONCLUSIONES

El estudio de la actividad antibacteriana mostró que las fracciones obtenidas con metanol y la mezcla diclorometano/acetato de etilo en proporción 1:1, fueron activas contra las bacterias *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* y *Enterococcus faecalis*; lo que demuestra que la especie en estudio presenta un amplio espectro antibacteriano en ensayos realizados *in vitro*.

BIBLIOGRAFIA

1. Clinical and Laboratory Standards Institute. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing; twentieth informational supplement. CLSI. 2010; 35(15): 1-17.
2. Sadaquat A, Goundar R, Sotheeswaran S, Beaulieu C, Spino C. Benzophenones of *Garcinia pseudoguttifera* (Clusiaceae). Phytochemistry. 2000; 53: 281-284.
3. Aristeguieta, L., Familias y Géneros de los Árboles de Venezuela. Universidad Central de Venezuela. Edición Especial del Instituto Botánico. Caracas, Venezuela. 1973.



ACTIVIDAD ANTIBACTERIANA DE *Tagetes erecta* LINN

Tapia Aguilar Rafaela¹, Juárez Granados Areli²

1. Laboratorio de Microbiología del Departamento de Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. México, D. F. 09340
2. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. México, D. F. 09340

INTRODUCCIÓN

Tagetes erecta Linnaeus es una planta herbácea ornamental con larga historia de uso en la medicina tradicional en muchos países, en México es recomendada para el tratamiento de diversas enfermedades, como dolor de estómago, parásitos intestinales, empacho, diarrea, cólicos, afecciones hepáticas, vómito, indigestión; para enfermedades de tipo respiratorio como tos, fiebre, gripe y bronquitis. El tratamiento consiste en el cocimiento de las ramas, con o sin flores, en sahumero o fritas para aplicar de manera oral o en la parte afectada. El Cempazúchil, o "flor de muerto", se encuentra en San Luis Potosí, Chiapas, Estado de México, Puebla, Sinaloa, Tlaxcala y Veracruz.

OBJETIVO

Determinar la Concentración Mínima Inhibitoria (CMI) de los extractos de las partes aéreas con flor y de las partes aéreas sin flor de *Tagetes erecta*.

DESARROLLO

La planta se adquirió en el "Mercado de Sonora" de la Ciudad de México, ya limpia se prepararon dos lotes: PA= partes aéreas sin flor y PAF= partes aéreas con flor. Ya secos, se molieron manualmente y el polvo obtenido se sometió a maceración consecutiva en hexano, diclorometano, metanol y agua durante 24 horas a temperatura ambiente. Los disolventes de cada extracto se eliminaron por evaporación hasta sequedad total. Se cuantificó la actividad antibacteriana de los extractos al determinar la CMI siguiendo el protocolo establecido por Drummond y Waigh modificado por Satyajit, en el que utilizan placas multipozos de 96 y resazurina como indicador de viabilidad. Se usaron soluciones de penicilina-estreptomina y dimetilsulfóxido como controles positivo y negativo, respectivamente. Las cepas empleadas fueron *Salmonella typhi*, *S. typhimurium*, *Shigella flexneri*, *Proteus mirabilis*, *Staphylococcus aureus* y *Bacillus subtilis*.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se determinó que los extractos polares (metanólico y acuoso) de PAF de *Tagetes erecta* tienen marcada actividad sobre las bacterias Gram negativas siendo mejor el extracto metanólico ante *Salmonella typhi* (CMI=0.313mg/ml) y *Shigella flexneri* (CMI=0.521mg/ml), los extractos no polares evidencian mejor actividad inhibitoria en las bacterias Gram positivas. En tanto que el extracto hexánico de PA presenta mejor actividad sobre las bacterias Gram positivas, como *Staphylococcus aureus* (CMI=0.31 mg/ml) y *Bacillus subtilis* (CMI=2.5 mg/ml). Los resultados sugieren que la planta tiene actividad antibacteriana contra bacterias relacionadas a enfermedades gastrointestinales, respiratorias y contra las causantes de infecciones en piel.

CONCLUSIONES

La actividad antibacteriana de los extractos polares de PAF es mejor en las bacterias Gram negativas probadas, mientras que los extractos no polares de las PA presentan mejor actividad en bacterias Gram positivas. Estos resultados respaldan el uso popular de las partes aéreas con o sin flor de esta planta

BIBLIOGRAFÍA

1. Satyajit D. Sarker, et al. Methods 2007, 42,. 321–324.
2. Nandita Dasgupta et al. Journal of Pharmacy Research 2012, 5 (8), 4201-4203.



DETECCIÓN DE ACTIVIDAD BACTERIANA EN *Morinda citrifolia* Y *Reseda luteola*

Rafaela Tapia Aguilar¹, Juan Rojas Moreno², Mario A. Solís González², José S. Acevedo Piña², Rodolfo Velasco Lezama¹

1. Laboratorio de Microbiología del Departamento de Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa. México, D.F. 09340

2. División de Ciencias Biológicas y de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa. México, D.F. 09340

INTRODUCCIÓN

Ante el surgimiento de cepas bacterianas resistentes a los antibióticos, se hace necesaria la búsqueda de nuevos agentes antimicrobianos. Los organismos marinos y las plantas se estudian como fuente de nuevas herramientas terapéuticas. *Morinda citrifolia* (noni) es una planta usada preferentemente como hipoglucemiante, aunque se han repostado algunas actividades antimicrobianas. A su vez, *Reseda luteola* L es una planta considerada maleza del Valle de México, de la que no se han descrito en nuestro país propiedades medicinales.

OBJETIVO

Detectar y evaluar actividad antibacteriana de *Morinda citrifolia* y *Reseda luteola* mediante el método de Rezasurina.

DESARROLLO

M. citrifolia fue colectada en Acapulco, Guerrero y *R. luteola* en Teoloyucan, Estado de México, para preparar los correspondientes extractos se utilizaron las hojas del primero y las espigas del segundo. Con el material seco y pulverizado se prepararon los extractos por maceración consecutiva durante 24 horas en hexano, diclorometano, metanol (*M. citrifolia*), etanol (*R. luteola*) y agua. Los disolventes orgánicos se eliminaron en rotavapor y el agua por evaporación en baño maría. La actividad antibacteriana se valoró por el método de resazurina, empleando dosis de 0.039 a 5.0 mg/mL de cada extracto. Se usaron soluciones de penicilina-estreptomina y Dimetilsulfóxido como controles positivo y negativo, respectivamente. Las cepas empleadas fueron *Salmonella typhi*, *S. typhimurium*, *Shigella flexnei*, *Proteus mirabilis*, *Staphylococcus aureus* y *Bacillus subtilis*. La prueba se realizó tres veces por triplicado.

RESULTADOS

Ninguno de los extractos utilizados inhibió el desarrollo de *S. typhimurium*. A su vez, el extracto hexánico de cualquiera de las dos plantas inhibió el crecimiento de *B. subtilis* y *S. aureus* con una dosis mínima de 1.25 mg/ml. Los extractos obtenidos con disolventes polares inhibieron el crecimiento de todas las cepas empleadas con una CMI de 0.31 mg/ml sobre *S. aureus*

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los extractos obtenidos con agua y alcohol presentaron mayor gama de actividad ya que afectaron tanto a las bacterias Gram positivas como a Gram negativas empleadas en el estudio lo que sugiere un mecanismo de acción general mientras que los extractos de hexano y diclorometano fueron más específicos ya que solo inhibieron a Gram positivas. Las plantas presentaron actividad antibacteriana siendo de particular importancia la respuesta de *R. luteola*, maleza arvense utilizada como forraje. *R. luteola* presentó mejor actividad antibacteriana que *M. citrifolia*.

BIBLIOGRAFÍA:

1. Satyajit D. Sarker, et al. Methods 2007, 42,. 321–324.
2. Suárez, R. G., Serrano C. V., Balderas, A. P. y Pelz, M. R. 2004. Atlas de Malezas arvenses del Estado de Querétaro. Universidad Autónoma de Querétaro, Serie Etnobiológica.



CHEMISTRY AND ANTIVIRAL ACTIVITY OF *Arrabidaea formosa* (BIGNONIACEAE)

Brandão, G. C.^{1,3}, Kroon, E. G.², Souza, D.¹, Santos, J. R.², Oliveira, A. B.¹

1. Departamento de Produtos Farmacêuticos, Universidade Federal de Minas Gerais
2. Microbiologia, Universidade Federal de Minas Gerais
3. Departamento de Farmácia, Universidade Federal de Ouro Preto

INTRODUCTION

Arrabidaea formosa (Bureau) Sandwith belongs to the Bignoniaceae family that is represented by more than 100 genera and about 800 species in Brazil. Chemically, bignoniaceous plants are characterized by the presence of flavonoids, terpenoids, quinones, mainly naphthoquinones, and aromatic compounds such as lignans, cinnamoyl, benzoyl and acetophenone derivatives. Several species of this family are reported as used for treatment of diseases possibly related to viral infections what has motivated the evaluation of *A. formosa* [1].

METHODOLOGY

The *in vitro* antiviral activity against *Dengue virus 2* (DENV-2), *Human herpesvirus 1* (HHV-1), *Vaccinia virus* (VACV-WR) were carried on by the MTT colorimetric method ($n=4$); the cytotoxicity was determined *in vitro* in Vero and LLCMK₂ cell lines ($n=4$); acyclovir and interferon were used as positive controls (1.0 mg/ml and 2.5×10^3 UI/ml, respectively) [2,3]. Ethanol extracts from stems, leaves and fruits were prepared and submitted to bioguided fractionation.

RESULTS

Results are presented as cytotoxic concentration to 50% (CC_{50}), antiviral effective concentration to 50% (EC_{50}) and Selectivity Index (SI) values. The extracts and constituents isolated have presented low cytotoxicity ($CC_{50} > 200$ μ g/ml). Bioguided fractionation led to the isolation of six compounds which were identified as mangiferin (AF1), 2'-*trans*-*O*-caffeoylmangiferin (AF2), 2'-*trans*-*O*-coumaroylmangiferin (AF3), 2'-*trans*-*O*-cinnamoylmangiferin (AF4), ursolic acid (AF5) and chrysine (AF6). All ethanol extracts were active against DENV-2, HHV-1 and VACV-WR. The best result was obtained for the extract of fruits against DENV-2 with $CC_{50} > 500$ μ g/ml, EC_{50} 13.1 ± 1.6 μ g/ml and $SI > 38.2$. AF3 ($CC_{50} > 500$ μ g/ml, $EC_{50} = 4.1 \pm 0.4$ μ g/ml, $SI > 121.9$ DENV-2 and $EC_{50} = 4.6 \pm 1.6$ μ g/ml, $SI > 108.7$ HHV-1) was the most active of the six compounds isolated. Still more important are the high SI values.

CONCLUSIONS

The results obtained in the present work have revealed that mangiferin cinnamoyl derivatives are compounds of interest as potential antiviral drugs.

FINANCIAL SUPPORT

FAPEMIG, CNPq and CAPES

REFERENCES

1. G.C. Brandão et al. Lett. Appl. Microbiol., v. 51, p. 602-607, 2011.
2. Betancur-Galvis, L.A. et al. Mem. Inst. Oswaldo Cruz, v. 97, p. 541, 2002
3. Twentyman, P.R. & Luscombe M. Br. J. Cancer, v. 56, p. 279, 1987



ACTIVIDADES CITOTÓXICA Y GENÓTÓXICA EN CÉLULAS K562 DE MAMMEA A/BA + A/BB PROVENIENTES DE LOS EXTRACTOS DE *Calophyllum brasiliense*

Juan Carlos Gómez Verján¹, Ricardo Reyes Chilpa¹, Marco Antonio Cerbón Cervantes², Ignacio González Sánchez², Adriana Mendoza Rodríguez²

1. Lab. 2-5, Departamentos de Productos Naturales, Instituto de Química, UNAM

2. Lab. Biología Celular, Departamento de Biología, Facultad de Química, UNAM

INTRODUCCIÓN

Calophyllum brasiliense es un árbol tropical que crece en selvas tropicales desde México hasta Brasil (Stevens, 1980). Numerosas aplicaciones etnomédicas se han registrado para esta especie en toda América Latina (Reddy et al., 2004). Los extractos orgánicos de las hojas de *C. brasiliense* contienen cumarinas tipo Mammea que inhiben el crecimiento de células tumorales *in vitro*. La mezcla de mammea A/BA+ABB 1:1 presentaron *in vitro* actividad citotóxica contra las líneas tumorales humana de próstata (PC3), leucemia (K562) y SNC (U251) presentando IC₅₀ de 0.34, 0.04 y 1.92 mM (Reyes-Chilpa et al., 2004). En otro estudio (Ruiz-Marcial et al., 2007) en ratones BALBc a los cuales se les implantaron tumores (células BMK), se observó que la mezcla de mammea A/BA+A/BB (2:1) provocó un decremento del 83% al final del tratamiento sin provocar ningún daño histopatológico aparente al hígado. En este trabajo examinamos si esta mezcla (75:25) induce muerte celular programada (apoptosis) en células K562 y su genotoxicidad.

METODOLOGÍA

Determinación de mezcla de compuestos RMN, Ensayo de Citotoxicidad (MTT), Análisis de Fragmentación de DNA utilizando un kit de detección por fluorescencia con la enzima TdT (Roche), ensayo de Genotoxicidad mediante el ensayo Cometa alcalino.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis por RMN determinó que la mezcla estaba compuesta en 75:25 de Mammea A/BA+A/BB respectivamente. Los ensayos de citotoxicidad en células K562 utilizando la metodología del MTT demostraron una IC₅₀ = 43mM, a las 48hrs de tratamiento, diferente a la reportada previamente con el ensayo de Sulforrodamida. En el ensayo Tunel fue posible determinar la presencia de DNA fragmentado a las 24 hrs de tratamiento posiblemente como resultado de la inducción de apoptosis por parte de los compuestos. Finalmente en la prueba Cometa de DNA fue posible determinar genotoxicidad a las 18 hrs de tratamiento, presentando un porcentaje de daño de 58.75%

CONCLUSIONES

La mezcla de Mammea A/BA+A/BB (8:2) indican que su efecto citotóxico sobre células tumorales humanas K562 se debe a que es genotóxica lo cual induce apoptosis. Al ser compuestos muy abundantes en las hojas de esta especie, es factible su aprovechamiento con fines medicinales.

BIBLIOGRAFÍA

1. Stevens, P. F. (1980) A revision of the old world species of *Calophyllum* (Guttiferae). *J. Arnold Arb.* 61: 117–171
2. Reddy, N., Cosenza, S., Gumireddy, K., Bell, S., Reddy, E., Ramana, M. (2004) Synthesis of new coumarin 3-(N-aryl) sulfonamides and their anticancer activity. *Bioorgan. Med. Chem. Lett.* 14: 4093–4097
3. Reyes-Chilpa, R., Estrada-Muñiz, E., Ramírez-Apan, T., Amekraz, B., Aumelas, A., Jankowski, C., Vazquez-Torres, M. (2004) Cytotoxic effects of mammea type coumarins from *Calophyllum brasiliense*. *Life Sci.* 75: 1635–1647
4. Ruiz-Marcial, R., Reyes-Chilpa, E., Estrada, J., Reyes-Esparza, G., Garrido Fariña, L., Rodríguez-Fragoso. 2007. Antiproliferative, cytotoxic and antitumor activity of coumarins isolated from *Calophyllum brasiliense*. *Journal of P. & P.* 59:719-725

FINANCIADORES

Posgrado en Ciencias Biomédicas, CONACYT BECA (# 220346) y DGAPA, UNAM (# IG200513)



TOPICAL ANTI-INFLAMMATORY ACTIVITY OF *Bryophyllum pinnatum* (LAM.) OKEN (CRASSULACEAE)

Chibli, L. A.¹, Rodrigues, K. C. M.¹, Pinto, N. C. C.², Fabri, R. L.², Ribeiro, A.², Scio, E.^{1,2}, Del-Vechio-Vieira, G.³, Alves, M. S.^{1,3}, **Sousa, O. V.^{1,3}**

1. Pharmaceutical Sciences Post-Graduation Program, Faculty of Pharmacy, Federal University of Juiz de Fora, Campus Universitário, 36036-900, Juiz de Fora, Minas Gerais, Brazil; orlando.sousa@ufjf.edu.br
2. Department of Biochemistry, Institute of Biological Sciences, Federal University of Juiz de Fora, 36036-330, Juiz de Fora, Brazil
3. Department of Pharmaceutical Sciences, Faculty of Pharmacy, Federal University of Juiz de Fora, Campus Universitário, 36036-900, Juiz de Fora, Minas Gerais, Brazil

INTRODUCTION

Bryophyllum pinnatum (Lam.) Oken (Crassulaceae), known as “sheet-of-fortune”, has been widely used in traditional medicine, mainly for the treatment of inflammation, wound and ulcer. The present study aimed to investigate the topical anti-inflammatory activity of the ethanol extract obtained from *B. pinnatum* leaves.

METHODOLOGY

Dried and pulverized plant was subjected to extraction with ethanol to obtain the ethanol extract. Constituents of the ethanol extract were identified by high performance liquid chromatography with UV DAD detector. The topical anti-inflammatory activity was evaluated through ear edema models induced by croton oil¹, arachidonic acid², phenol³, capsaicin⁴, ethyl phenyl propiolate⁵ and histological analysis. The results were demonstrated as mean \pm standard error. Analysis of variance followed by Student Newman-Keuls test was used to measure the degree of significance of $p < 0.05$.

RESULTS AND DISCUSSION

Quercetin, rutin, kaempferol, apigenin 7-O- β -D-glucoside and luteolin 7-O- β -D-glucoside were identified by HPLC. Concentrations of 0.5 and 1.0 mg/ear of the ethanol extract reduced the ear edema induced by croton oil in 54.85 and 57.11%, while the ear edema induced by arachidonic acid was inhibited by 41.67, 53.82 and 67.01% at concentrations of 0.1, 0.5 and 1.0 mg/ear, respectively. The phenol-induced edema was inhibited by 79.73, 33.14 and 33.71% in 0.1, 0.5 and 1.0 mg/ear, respectively. After treatment, 0.1 (43.22%), 0.5 (72.53%) and 1.0 mg/ear (35.16%) of the ethanol extract reduced the ear edema induced by capsaicin. The induced edema-phenyl-ethyl propiolate at concentrations of 0.1 (75.00%) 0.5 (69.77%) and 1.0 mg/ear (43.60%) had decreased. Chronic treatment and histological analysis confirmed the effect of the ethanol extract on inhibition of edema induced by croton oil.

CONCLUSION

The results indicated that *B. pinnatum* possesses topical anti-inflammatory effects justifying the popular use and is a potential target for the discovery of new therapeutic agents.

SPONSORS

FAPEMIG, CAPES, CNPq and UFJF

BIBLIOGRAPHY

1. SCHIANTARELLI, P.; CADEL, S.; ACERBI, D.; PAVESI, L. Antiinflammatory activity and bioavailability of percutaneous piroxicam. *Drug Research*, v. 32, n. 3, 1982, p. 230-235.
2. CRUMMEY, A.; HARPER, G.P.; BOYLE, E.A.; MANGAN, F.R. Inhibition of arachidonic acid-induced ear oedema as a model for assessing topical anti-inflammatory compounds. *Agents and Actions*, v. 20, p. 69-76, 1987.
3. LIM, H.; PARK, H.; KIM, H.P. Inhibition of contact dermatitis in animal models and suppression of proinflammatory gene expression by topically applied flavonoid, wogonin. *Archives of Pharmacal Research*.v. 27, p. 442-448, 2004.
4. GÁBOR, M.; RÁZGA, Z. Development and inhibition of mouse ear oedema induced with capsaicin. *Agents Actions*, v. 36, p. 83-86, 1992.
5. BRATTSAND, R.; THALEN, A.; ROEMPKE, K.; KALLSTROM, L.; GRUVSTAD, E. Influence of 16 alpha, 17 alpha-acetal substitution and steroid nucleus fluorination on the topical to systemic activity ratio of glucocorticoids. *J. Steroid Biochem*. v. 16, p. 779-786, 1982.



ESTUDIO DE LA ACTIVIDAD ANTIMICOBACTERIANA DE UN EXTRACTO ORGÁNICO DE LA PLANTA *Aristolochia orbicularis* DUCHR.

Navarro García Víctor M.¹, Ríos Gómez Yolanda², Luna Herrera Julieta³, Deborah Ramírez Rayado, Álvarez Fitz Patricia M.¹

1. Centro de Investigación Biomédica del Sur, IMSS

2. Centro de Investigaciones Químicas, UAEM

3. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN

INTRODUCCIÓN

De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud, en el año 2008, se presentaron 9.4 millones de casos nuevos de Tuberculosis a nivel mundial, de ellos 500,000 pacientes presentaron co-infección con el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH), y se presentaron 1.8 millones de muertes, con un promedio de 4500 muertes diarias a causa de esta enfermedad (1). En México, en el año 2005 se presentaron 14,443 casos de tuberculosis, con una incidencia de 13.7/100,000 habitantes (2). La aparición de las micobacterias resistentes a los fármacos más utilizados para el tratamiento, señala la necesidad de incrementar la investigación terapéutica, fundamentando la búsqueda de nuevas moléculas con propiedades antimicobacterianas. En las últimas décadas, en México y gran parte del mundo, se ha incrementado el estudio de las plantas medicinales, con el propósito de conocer sus constituyentes químicos y su actividad farmacológica. La planta mexicana *Aristolochia orbicularis* (rizoma), la cual es conocida popularmente como "guaco", es una planta que crece en varios estados de la República Mexicana como Michoacán, Colima, Guerrero y Morelos entre otros. La gente usa principalmente los rizomas para tratar artritis, diarrea, lavar heridas, tos con sangre, también es utilizada para curar heridas de mordidas de serpiente (3). Esta planta no cuenta con informes fitoquímicos, ni farmacológicos. El objetivo de este estudio fue determinar si el extracto de diclorometano de raíz de *Aristolochia orbicularis* inhibe el desarrollo *in vitro* de *Mycobacterium tuberculosis* sensible, resistente y aislados clínicos (Multidrogoresistente).

METODOLOGÍA

Se preparó un extracto de diclorometano el cual fue evaluado por medio del método de Alamar Azul (4) para determinar su actividad antituberculosa contra *Mycobacteria tuberculosis* sensible y resistentes.

RESULTADOS

El extracto demostró poseer importante actividad antituberculosa contra todas las cepas estudiadas (sensible, y multidrogoresistentes), con valores de CMI entre un rango 12.5 y 50 µg/mL.

CONCLUSIONES

El presente estudio apoya el hecho de que el extracto orgánico de *Aristolochia orbicularis* proporciona una excelente oportunidad para encontrar probablemente nuevas moléculas bioactivas contra *Mycobacterium tuberculosis* mono-resistentes y multidrogoresistentes (MDR-T), además con estos resultados se confirma el uso que le a esta planta como un agente anti-infeccioso y muy particularmente como agente antituberculoso.

FINANCIAMIENTO

NGVM quiere agradecer al IMSS por el apoyo a este proyecto: FIS/IMSS/PROT/G12/1140.

BIBLIOGRAFÍA

1. World Health Organization. Tuberculosis Facts, 2009 update. World Health Organization, Geneva, Switzerland. 2009.
2. Quinto Informe de la Secretaría de Salud Pública México, Cap.3. Subsecretaría de Prevención y Promoción a la Salud, 2005.
3. M. Martinez, "Las plantas medicinales de México", 6th ed., Botas, México D.F., 1991, p. 270.
4. Navarro-García, V.M.; Luna-Herrera, J.; Rojas-Briebiesca, M.G.; Álvarez-Fitz, P.; Ríos-Gómez, M.Y. Antibacterial activity of *Aristolochia brevipes* against multidrug-resistant *Mycobacterium tuberculosis*. *Molecules* 2011, 16, 7357–7364.



ASSESSMENT OF ANTIMYCOTIC AND MUTAGENIC ACTIVITY OF A VAGINAL CREAM CONTAINING METHANOLIC EXTRACT OF *Syngonanthus nitens* (ERIOCAULACEAE)

Marcelo Gonzaga de Freitas Araújo¹, Mariana Pacífico², Maria Virgínia Costa Scarpa³, Wagner Vilegas², Lourdes Campaner dos Santos², Cláudia Elena Sotomayor⁴, Taís Maria Bauab¹

1. Biological Sciences Department, Faculty of Pharmaceutical Sciences, São Paulo State University – UNESP, Araraquara, São Paulo, Brazil; mgfaraujo@yahoo.com.br
2. Organic Chemistry Department, Chemistry Institute, São Paulo State University – UNESP, Araraquara, São Paulo, Brazil
3. Drugs and Pharmaceuticals Department, Faculty of Pharmaceutical Sciences, São Paulo State University – UNESP, Araraquara, São Paulo, Brazil;
4. Clinical Biochemistry Department, Immunology, CIBICI-CONICET, Faculty of Chemical Sciences, National University of Córdoba, Córdoba, Argentina

INTRODUCTION

The genus *Syngonanthus*, a member of the Eriocaulaceae family, includes about 200 species found in Africa and America, with *Syngonanthus nitens* exclusively found in South America¹. Although little is known about the ethnopharmacological properties of the genus *Syngonanthus*, literature reports the traditional use of Eriocaulaceae species to treat skin ulcers and bacterial infections, and some studies have described antioxidant, antimicrobial, and antiulcerogenic activity². Chemical studies have shown the presence of flavones, predominantly luteolin derivatives. Recently, our group identified 17 phenolic compounds in methanolic extract of *S. nitens* (MeSN)³. The purpose of this study was to evaluate the antimycotic activity of a vaginal cream containing the MeSN in treatment of vulvovaginal candidiasis (VVC) using an animal model of *Candida* infection. Also, we investigate the mutagenic activity of this product by the micronucleus test.

METHODS

The rat model of VVC was established based on models described previously⁴. Female Wistar rats were immunosuppressed by administration of cyclophosphamide and estrus phase was induced by subcutaneous administration of estradiol (0.2 mg/ml once daily for 4 days). Rats were inoculated intravaginally (day 0) with 0.1 mL of *C. albicans* (NCPF 3153, 5.0x10⁷ yeast/mL). The cream containing extract in different concentrations (0,5, 1,0 and 2,0%), the cream without extract (cream base) and miconazole cream (MCZ) as controls, were administrated twice a day to the infected animals. On day 2, 6, and 10 after the infection, the vaginal load of *C. albicans* was evaluated through vaginal lavage with 0.1 mL of PBS, and determined by the CFU assay. The mutagenic activity was evaluated using the analysis of the frequency of micronucleated polychromatic erythrocytes (MNPCEs) and the nuclear division index (NDI) in cells of the peripheral blood of rats in acute (24h) and subacute (7 days) treatments with the cream⁵. The frequency of MNPCEs was rated in 2000 PCEs per animal. For the NDI, were examined 400 erythrocytes/animal in order to assess the cytotoxicity of the product. The results were statistically analyzed.

RESULTS AND DISCUSSION

The treatment exerted a marked acceleration of clearance of the yeast, as demonstrated by a statistically significant decrease in CFU counts on the 4th day after the initiation of treatment (day 6), compared to the untreated and vehicle-treated controls. MCZ treatment showed a pattern of clearance comparable to that induced by the vaginal cream with different extract concentrations. The frequencies of MNPCEs observed in animals treated with the cream showed no significant difference when compared to those of the negative control and the values of NDI obtained in the treatment with MeSN were similar to the values of negative control. These results indicate that the cream containing *S. nitens* extract shows no cytotoxic or mutagenic effect in cells of the peripheral blood of rats, under the conditions used in this study.

CONCLUSION

In conclusion, our results demonstrate that the vaginal cream containing MeSN is a non-mutagenic natural product with antimycotic properties in the treatment of VVC.

FINANCIAL SUPPORT

CAPES, FAPESP and CONICET

REFERENCES

1. Giulietti AM, Scatena VL, Sano PT, et al. Multidisciplinary studies on neotropical Eriocaulaceae. In: Wilson KL, Morrison DA (eds). *Monocots: Systematics and Evolution*. Melbourne: CSIRO Publishing, 2000:580–589.
2. Araújo MGF, Hilario F, Nogueira LG, et al. Chemical constituents of the methanolic extract of leaves of *Leiothrix spiralis* Ruhland and their antimicrobial activity. *Molecules* 2011;16:10479–10490.
3. Pacifico M, Napolitano A, Masullo M, et al. Metabolite fingerprint of “capim dourado” (*Syngonanthus nitens*), a basis of Brazilian handcrafts. *Ind Crops Prod* 2011; 33: 488–496.
4. Carrara M, Donatti L, Damke E, et al. A new model of vaginal infection by *Candida albicans* in rats. *Mycopathologia* 2010;1:1-8.
5. Tavares DC, Munari CC, Araújo MGF, et al. Antimutagenic potential of *Solanum lycocarpum* against induction of chromosomal aberrations in V79 cells and micronuclei in mice by doxorubicin. *Planta Medica*, 2011;77:1489-1494.



AVALIAÇÃO DOS EFEITOS DE EXTRATOS APOLARES DE *Clusia hilariana* NO DESENVOLVIMENTO DE INSETOS.

Hania Cristina Rosado Silveira^{1,2,3}, Maria Carolina Anholeti da Silva², Ana Joffily², Maria Raquel Figueiredo⁴, Marcelo Guerra Santos, **Selma R. de Paiva²**, Marcelo S. Gonzalez¹, Cicero Mello¹ e Denise Feder¹

1. Laboratório de Biologia de Insetos- LABI, GBG, Universidade Federal Fluminense-UFF, Rio de Janeiro, Brasil
2. Setor de Botânica, GBG, Universidade Federal Fluminense-UFF, Rio de Janeiro, Brasil
3. Departamento de Biologia Celular e Molecular, Instituto de Biologia, Universidade Federal Fluminense-UFF, Rio de Janeiro, Brasil
4. Laboratório de Química de Produtos Naturais, Far-Manguinhos, Fiocruz, Rio de Janeiro, Brasil
5. Faculdade de Formação de Professores, Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ, Rio de Janeiro, Brasil

INTRODUCCIÓN

O Brasil abriga, além de grande diversidade vegetal, também uma variedade de insetos pragas agrícolas e vetores de diversas doenças. A necessidade de métodos mais seguros no controle de insetos tem estimulado a busca de novos princípios ativos obtidos a partir de espécies vegetais (Viegas Junior, 2003), destacando-se a utilização de metabólitos especiais como reguladores do desenvolvimento em insetos. O gênero *Clusia* (Clusiaceae) é bem representativo no Brasil e apresenta-se caracterizado pela presença de benzofenonas, terpenoides e flavonoides (Silva, 2011). Neste sentido, o presente trabalho objetivou avaliar a ação inseticida de extratos apolares de *Clusia hilariana* frente aos insetos *Dysdercus peruvianus* e *Oncopeltus fasciatus*.

METODOLOGIA

Partes vegetativas e reprodutivas de indivíduos masculinos e femininos de *Clusia hilariana* foram secas em estufa, fragmentadas e submetidas à extração com hexano. Após evaporação do solvente foram obtidos os seguintes extratos: 1) Indivíduo masculino – folhas (CHMFOH), caules (CHMCAH), flores (CHMFLH); 2) Indivíduo feminino – Folhas (CHFFOH) e caules (CHMCAH). Para análise da atividade inseticida, ninfas do 4º estágio foram separadas e aplicado na cutícula ventral de cada inseto 1µL de uma solução 1 mg/mL dos extratos obtidos. Foram quantificados os seguintes parâmetros biológicos: sensibilidade diferencial dos diferentes estádios aos tratamentos; máis formações anatômicas; tempo e período de muda; morte em 24 horas e em diferentes momentos do desenvolvimento.

RESULTADOS

Em relação à % de mortalidade em 24 horas, os resultados com *Oncopeltus fasciatus* constataram que os insetos tratados com CHFCAH e CHMFOH atingiram taxas de 5,57% e 4,47% respectivamente, que foram superiores quando comparados aos controles positivo e negativo. Em 30 dias, as taxas de mortalidade dos insetos tratados com CHFCAH e CHMCAH foram superiores (27,77% e 52,23%, respectivamente). Observou-se prolongamento nos períodos intermuda (4º para 5º instar e 5º instar para adulto), principalmente dos insetos tratados com CHMFOH, CHFFOH, CHMCAH e CHFFOH. Os melhores resultados em *Oncopeltus fasciatus* foram obtidos com o tratamento com o CHMCAH e com o CHFCAH, com taxa de mortalidade superior em relação aos demais tratamentos no período de 24 horas e 30 dias. Não foram observadas máis formações anatômicas. O parâmetro tempo e período intermuda dos insetos tratados com o CHMFOH foi prolongado em 13 dias para os insetos de 5º instar em relação aos controles. O CHFFOH foi capaz de prolongar também o tempo de muda dos insetos de 5º instar em 23 dias e atrasar a metamorfose em 6 dias em relação ao controle; enquanto CHMCAH atrasou a metamorfose em 8 dias. A presença de terpenoides nesses extratos pode estar sendo responsável, pelo menos em parte, pelos efeitos observados, uma vez que há descrições na literatura para o efeito inseticida dessa classe de substâncias (Viegas Junior, 2003).

CONCLUSIONES

Clusia hilariana demonstrou potencial como provável alternativa para o controle dos insetos fitófagos *Oncopeltus fasciatus* e *Dysdercus peruvianus*. FAPERJ/ CNPq/ PROPPi (UFF).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Viegas Júnior, C. 2003. *Quím. Nova* 26 (3): 390-400.
2. Silva, M.C.A. 2011. Produtos do metabolismo especial de *Clusia fluminensis* Planch. & Triana. Dissertação de mestrado. Pós-Graduação em Ciências Aplicadas a Produtos para a Saúde, UFF.



ESTUDIO DE *Cucurbita ficifolia* BOUCHÉ (CUCURBITACEAE) Y EL D-QUIROINOSITOL SOBRE EL ESTADO REDOX Y LA INFLAMACIÓN EN ADIPOCITOS 3T3-L1

María de los Ángeles Fortis Barrera^{1,2}, Tania Banderas Dorantes¹, Margarita Díaz Flores², Miguel Cruz López², Francisco Javier Alarcón Aguilar¹, Rebeca García Macedo²

1. Lab. de Farmacología, Depto. Ciencias de la Salud. D.C.B.S. Universidad Autónoma Metropolitana, Av. San Rafael Atlixco 186, Col. Vicentina C.P.09340, México, D.F. México

2. Unidad de Investigación Médica en Bioquímica. Hospital de Especialidades. CMNS XXI. IMSS, Av. Cuauhtémoc 330, Col. Doctores C.P. 06720, México, D.F. México

INTRODUCCIÓN

En la obesidad el consumo excesivo de carbohidratos y lípidos producen la disfunción de los adipocitos afectando el estado redox, condición que propicia incremento en la expresión de citocinas proinflamatorias y el desarrollo de resistencia a la insulina y DT2.¹ El fruto de *Cucurbita ficifolia* es utilizado para el tratamiento de DT2 en México y se ha identificado que el extracto acuoso de *Cucurbita ficifolia* contiene D-quirositol (DQI) compuesto con acción antioxidante.^{2,3} Por lo cual, investigamos y comparamos el efecto del extracto de *Cucurbita ficifolia* (estandarizado por su contenido de DQI) o el DQI sintético sobre el estado redox, la inflamación y la activación de la proteína cinasa B (PKB) en adipocitos 3T3-L1.

METODOLOGÍA

Los adipocitos 3T3-L1 fueron tratados por 24 y 48 horas con diferentes concentraciones de DQI sintético o del extracto acuoso de *Cucurbita ficifolia*, el cual contiene DQI (cuantificado por HPLC). En estas células se determinaron por espectrofotometría las concentraciones de GSH y GSSG (relación GSH/GSSG), así como la actividad enzimática de glutatión peroxidasa y glutatión reductasa; además el H₂O₂ se cuantificó por citometría de flujo. La expresión del RNAm y la concentración de proteína de TNF- α , IL-6, resistina y adiponectina se analizaron por RT-PCR tiempo real y ELISA, respectivamente. Por último se analizó la activación de PKB por Western blot.

RESULTADOS

Los tratamientos de los adipocitos con el extracto de *Cucurbita ficifolia* y DQI disminuyeron el H₂O₂, incrementaron la actividad de glutatión peroxidasa y restablecieron los niveles de GSH/GSSG comparados con las células no tratadas (control), a las 24 y 48 horas. Además, DQI disminuyó, tanto la expresión del RNAm, como la proteína de TNF- α , IL-6 y resistina; mientras tanto *Cucurbita ficifolia* disminuyó resistina pero incrementó la proteína de IL-6. La PKB activada con insulina, no se modificó después de 24 h con ambos tratamientos, aunque la presencia de DQI por 30 min, sin insulina, sí indujo la fosforilación (activación) de PKB.

DISCUSIÓN

En los adipocitos tratados con *Cucurbita ficifolia* y DQI se restablece el estado redox al disminuir el H₂O₂ debido al aumento en la actividad de glutatión peroxidasa. Este efecto puede conducir a disminuir la expresión de las citocinas proinflamatorias, como se observó en los resultados. Con *Cucurbita ficifolia* hace falta identificar otros compuestos que puedan modular la secreción de IL-6. Debido a que PKB solo se activa en presencia de DQI, proponemos que el extracto tiene un mecanismo de acción hipoglucemiante diferente al de éste compuesto.

CONCLUSIONES

El efecto antioxidante del extracto de *Cucurbita ficifolia* parcialmente se puede deber al DQI que contiene, por lo cual ambos tratamientos ayudarían a evitar las alteraciones causadas por estrés oxidativo. Además, el DQI al tener efectos: antiinflamatorio e insulino-sensibilizador ayudaría en el tratamiento de patologías asociadas con resistencia a la insulina.

FINANCIAMIENTO

Instituto Mexicano del Seguro Social.

BIBLIOGRAFÍA

1. Kobayashi H et al. Am J Physiol Endocrinol Metab 2009; 296(6): E1326-1334.
2. Acosta JL et al. J Ethnopharmacol 2001; 77(1): 99-101.
3. Roman-Ramos R et al. Am J Chin Med 2012; 40(1): 97-110.



ESTANDARIZACIÓN Y APLICACIÓN DE UN MÉTODO ESPECTROFLUOROMÉTRICO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE INHIBIDORES DE LA PROTEASA ASPÁRTICA SECRETADA (Sap) DE *Candida albicans*, A PARTIR DE EXTRACTOS DE PLANTAS DE LA FAMILIA MELASTOMATACEAE Y RUBIACEAE

Luz Stella Ramírez Aristizabal, Cristian Mauricio Arias, José Reynaldo Marín

Escuela de Química, Facultad de Tecnología, Universidad Tecnológica de Pereira; Pereira-Colombia

INTRODUCCIÓN

La proteasa aspártica secretada (Sap) es considerada un factor de virulencia en el proceso de infección por *Candida albicans*. La frecuencia de candidiasis a nivel mundial aumenta cada día, razón por la cual se hace necesario encontrar nuevos medicamentos que combatan esta enfermedad, al mismo tiempo que desarrollar métodos que evalúen en forma rápida compuestos inhibidores de Sap.

La tendencia en la implementación de análisis enzimáticos por fluorometría se ha incrementado en los últimos años^[1]. En general, ésteres de fluoresceína a menudo se han empleado para el estudio de diversas actividades de la esterasa^[2-4], fosfodiesterasa^[5] y fosfatasas^[6,7], pero su uso para el estudio de la actividad de proteasas de *C. albicans* ha sido poco estudiado. La actividad proteolítica ha sido medida usando albúmina sérica bovina (BSA), hemoglobina (Hb) y estrato corneo humano como sustrato^[8]; sin embargo, estos métodos carecen de sensibilidad, donde el tiempo de consumo y expresión de la actividad en unidades proteolíticas es arbitrario. La síntesis de sustratos fluorogénicos para proteasas permite el desarrollo de un rápido ensayo de microtitulación fluorescente que define la actividad en términos de la actividad hidrolíticas.

Para la estandarización del método, se realizaron diferentes ensayos, con el fin de establecer las mejores condiciones tales como determinación de las longitudes de excitación, emisión, slit de emisión, slit de excitación, voltaje del detector y filtros de excitación y de emisión; además de las concentraciones de Fluorexón, cobre, pH del buffer y tiempos de acoplamiento de los reactivos.

METODOLOGÍA

Se indujo la producción de Sap en cultivos de *C. albicans* siguiendo la metodología descrita por Capobianco^[9] y se evaluaron sus niveles por electroforesis en geles SDS-PAGE en diferentes lapsos de tiempos. La actividad de Sap fue verificada por espectrofluorometría, para lo cual se determinaron las condiciones de reacción, variando las concentraciones de cobre y fluorexon. Los resultados se expresaron como disminución en la señal de fluorescencia; como control de inhibición de Sap se utilizó Pestatina A y como control positivo de actividad proteasa se utilizó pancreatina.

RESULTADOS

Se encontraron como condiciones de reacción las concentraciones de 5,5 μM y 5,0 μM para fluorexon y cobre respectivamente, el tiempo óptimo de acoplamiento de estos fue de 120 minutos y la mayor actividad de Sap se alcanzó a las 22 horas de incubación.

Como resultados de esta investigación se destacan:

- Se estandarizó un método espectrofluorométrico para la evaluación de Sap de *C. albicans*.
- Se verificó la producción e inhibición de Sap con el uso de otras metodologías como electroforesis y HPLC.
- Sap fue inhibida por los extractos acuosos de *P. lirstipula* Wern L. y *M. coronata*, y los extractos butanólicos de *P. lirstipula* Wern L. y *C. hirta* (L.) D. Don.
- Los extractos de *P. lirstipula* fueron los más promisorios en la inhibición de Sap.

CONCLUSIONES

Las condiciones estandarizadas permitieron confirmar la inhibición de Sap por Pestatina A y demostrar que es un método viable para evaluar inhibidores de esta proteasa.

La aplicación de esta técnica fluorescente para el análisis de actividad proteolítica hace posible el estudio de un amplio número de muestras como posibles inhibidores de Sap en muy poco tiempo y a bajos costos, complementando con las técnicas de electroforesis e hidrólisis de la hemoglobina, permitirán evaluar un gran número de compuestos y trabajar con diferentes aislamientos de *C. albicans* para determinar sensibilidades y resistencias.

BIBLIOGRAFÍA

1. Goddard JP, Reymond JL. Recent advances in enzyme assays. Trends Biotechnol 2004; 22:363-370.
2. Breeuwer P, Drocourt JL, Bunschoten N, Zwietering MH, Rombouts FM, Abee T. Characterization of uptake and hydrolysis of fluorescein diacetate and carboxyfluorescein diacetate by intracellular esterases in *Saccharomyces cerevisiae*, which result in accumulation of fluorescent product. Appl Environ Microbiol 1995; 61:1614-1619.
3. Lomolino G, Lante A, Crapisi A, Spettoli P, Curioni A. Detection of *Saccharomyces cerevisiae* carboxylesterase activity after native and sodium dodecyl sulfate electrophoresis by using fluorescein diacetate as substrate. Electrophoresis 2001; 22:1021-1023.
4. Kierat RM, Kramer R. A fluorogenic and chromogenic probe that detects the esterase activity of trace copper(II). Bioorg Med Chem Lett 2005; 15:4824-4827.
5. Takakusa H, Kikuchi K, Urano Y, Sakamoto S, Yamaguchi K, Nagano T. Design and synthesis of an enzyme-cleavable sensor molecule for phosphodiesterase activity based on fluorescence resonance energy transfer. J Am Chem Soc 2002; 124:1653-1657.
6. Wang Q, Scheigetz J, Roy B, Ramachandran C, Gresser MJ. Novel caged fluorescein diphosphates as photoactivatable substrates for protein tyrosine phosphatases. Biochim Biophys Acta 2002; 1601:19-28.
7. Gee KR. Novel fluorogenic substrates for acid phosphatase. Bioorg Med Chem Lett 1999; 9:1395-1396.
8. Dostal J, Hamal P, Pavlickova L, Soucek M, Rumi T, Pichova I. J Clinical Microbiology 41(2): 712-716. 2003.
9. Capobianco JO, Lerner CG, Goldman RC. Application of a fluorogenic substrate in the assay of proteolytic activity and in the discovery of a potent inhibitor of *Candida albicans* aspartic proteinase. Anal Biochem 1992; 204:96-102.



ACTIVIDAD FIBRINOGENASA Y FIBRONECTINASA DEL EXTRACTO ACUOSO DE FLORES DE *Brownea macrophylla*

Pereira Betzabeth, Brazón Josmary

Laboratorio de Neurofarmacología Celular, Centro de Biofísica y Bioquímica. Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas. Caracas, Venezuela; bpereira@ivic.gob.ve; betzabeth5308@gmail.com

INTRODUCCIÓN

La infusión de flores de la rosa de montaña (*Brownea macrophylla*) se emplea en la medicina tradicional Venezolana para detener varios tipos de hemorragias, principalmente la menorragia. Estudios pioneros *in vitro* de esta planta realizados en nuestro laboratorio han demostrado que el extracto acuoso floral (EAF) de *B. macrophylla* (*Bm*) presenta componentes antifibrinolíticos que podrían detener el sangrado. Sin embargo, no se había reportado que el EAF*Bm* también presenta actividad anticoagulante. Por tal razón, en este trabajo se evaluó el efecto del EAF*Bm* sobre diversas proteínas de la coagulación: trombina, factor Xa, fibrinógeno (Fg), fibronectina (Fn) y fibrina (Fb).

METODOLOGÍA

En el presente estudio se determinó la actividad inhibitoria del EAF*Bm* sobre la trombina y el factor Xa utilizando el método de sustrato cromogénico. Se evaluó la actividad fibrinolítica empleando el método de placa de Fb, mientras que el efecto de EAF*Bm* sobre el Fg y la Fn fue analizado a través de SDS-PAGE Tris Tricina y la cuantificación densitométrica de las bandas se realizó por el programa ImageJ.

RESULTADOS

Los resultados demostraron que el EAF*Bm* no inhibe la actividad de la trombina ni del factor Xa. Además no presenta actividad fibrinolítica. No obstante, cuando el Fg o la Fn son incubados con EAF*Bm* a 37 °C durante 24 hrs se observó: a) 60% de degradación de la Fn a la relación 20/30 (20 µg EAF*Bm*/30 µg Fn); b) degradación de 80% de las cadenas A- α , 70% de B- β y 60% de γ del Fg a partir de la relación 8/30, con pérdida de la actividad coagulante de este Fg, evaluada a través de la prueba de tiempo de trombina. Con el fin de aislar los componentes fibrinogenolíticos del EAF*Bm*, este fue fraccionado sobre una columna de exclusión molecular Sephadex G-50, obteniéndose seis fracciones (S1-S6) de las cuales S4, S5 y S6 presentaron actividad fibrinogenolítica a la relación 8/30, siendo la fracción S4 la más activa, capaz de degradar 90% de las cadenas A- α y B- β del fibrinógeno sin afectar las cadenas γ .

CONCLUSIONES

En conclusión, el EAF de *B. macrophylla* presenta componentes de tipo fibrinogenasa y fibronectinasa que podrían modular el proceso de coagulación y cicatrización. La habilidad de estos componentes en degradar fibrinógeno y fibronectina, evita la formación de coágulos de fibrina, lo que genera interés en el potencial uso terapéutico de estas enzimas en el tratamiento de enfermedades trombóticas.

FINANCIAMIENTO

Trabajo financiado por IVIC y Proyecto PEII N° 2012001444.

BIBLIOGRAFÍA

1. Fabricant, D. & Farnsworth, N. (2001). The value of plants used in traditional medicine for drug discovery. *Environmental Health Perspectives*, 109, Suppl. 1, 69-7
2. Hoyos, J. (1983). Guía de árboles de Venezuela. (2da Ed.). Sociedad de Ciencias Naturales La Salle. Caracas, Venezuela.
3. Pereira, B. (2011). Efecto de componentes presentes en el extracto acuoso de flores de *Brownea macrophylla* (Fabaceae) sobre el sistema hemostático. Tesis de Licenciatura. Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas, Caracas, Venezuela.
4. Rajesh, R., Raghavendra, C., Nataraju, A., Dhananjaya, B., Kemparaju, K. & Vishwanath, B. (2005). Procoagulant activity of *Calotropis gigantea* latex associated with fibrin(ogen)olytic activity. *Toxicon*, 46, 84-92.



ANTIPROLIFERATIVE ACTIVITY OF *Amphipterygium adstringens* ON HUMAN CANCER CELL LINES

Rodríguez-García A.¹, Galan-Wong L. J.¹, Verde-Star M. J.¹, Peixoto Texeira Alves I.², Torres Salazar A.³, Ruiz Tasca Gois A.⁴

1. Institute of Biotechnology, Faculty of Biological Science, Autonomous University of Nuevo León, San Nicolás de los Garza, Nuevo León, México
2. Facultad de Tecnologia y Ciencias, Salvador, Bahia, Brazil
3. Nursery School of Coahuila, Autonomous University of Coahuila
4. Unicamp. Division of Pharmacology and Toxicology (DFT) of CPQBA. Campinas, Sao Paulo, Brazil

INTRODUCTION

Numerous drugs are currently in use for chemotherapy but they exhibit side effects. Hence, are interest in the identification of medicinal plants and derived natural products for the development of novel drugs. Mexico has a rich tradition in medicinal plant use with its diverse traditional healing practices.

Amphipterygium adstringens Schiede ex Schlecht (syn *Juliana adstringens* Schlecht) is an endemic plant of Mexico that belongs to the Julianaceae family. The plant is known as cuachalalate and it is used for the treatment of a variety of diseases.

Previous studies demonstrate that the bark of this plant has anti-inflammatory (Oviedo-Chavez *et al.*, 2004), antifungal (Peixoto *et al.*, 2010), and antimicrobial activities (Rodríguez *et al.*, 2010).

The aim of this work was to evaluate the antiproliferative activity of the crude extract (CE) of the bark of *Amphipterygium adstringens* against ten human cancer cell lines.

MATERIALS AND METHODS

Extract of *A. adstringens* was obtained from the bark macerated in ethanol. CE was tested for their antiproliferative activity in human tumor cells using the assay Sulforhodamine B (SBR) for evaluation of cell growth.

Human tumor cell lines U251 (glioma), UACC62 (melanoma), MCF-7 (breast), NCI 460 (lung, non-small cells), OVCAR-3 (ovarian), PC-3 (prostate), HT-29 (colon), 786-0 (renal), NCI-ADR (breast expressing phenotype multiple drug resistance), and K562 (leukemia) were kindly provided by the National Cancer Institute (NCI). Stock cultures were grown in medium containing 5mL RPMI 1640 supplemented with 5% fetal bovine serum. Gentamicin (50 µg/mL) was added to the experimental cultures.

Cells in 96-well plates (100 µL cells/well) were exposed to sample concentrations in DMSO-RPMI (0.25, 2.5, 25 and 250 µg/mL) at 37 °C in a humidified atmosphere of 5% CO₂ for 48 h. Afterwards the cells were fixed with 50% trichloroacetic acid and the cell proliferation was determined by spectrophotometric quantification (540 nm) of cellular protein content using a sulforhodamine B assay.

RESULTS AND DISCUSSION

The TGI values (Table 1) were in the range of 4.4- >250 µg/mL, an inhibitory concentration similar or higher to those of doxorubicin (0.025 to 0.230 µg/ml), the reference drug.

The CE of *A. adstringens* displayed its best effects on OVCAR-3, UACC-62 and HT-29 with moderate activity at concentrations of 4.4, 7.3 and 7.9 µg/mL respectively. But the most interesting was the concentration of 26.4 µg/ml of the CE on NCI/ADR RES, a multi drug resistant line cell while no was possible to detect the TIG of doxorubicin.

Table 1. Effects of CE of *A. adstringens* on total growth inhibition (TGI).

Cell line	Total growth inhibition ($\mu\text{g/mL}$)	
	CE	DOX
U251	26.1	<0.025
UACC-62	7.3	0.028
NCI/ADR RES*	26.4	>25
786-O	28	0.038
NCI-H460	27.5	<0.025
PC-3	24.8	0.025
OVCAR-3	4.4	0.23
HT-29	7.9	0.026
K-562	>250	>25

Data result from three replicates per treatment in two independent tests, each one done in triplicate, at 25°C for 48 hours.

CONCLUSION

The anticancer activity of the crude extract of *A. adstringens* observed in this study suggests the participation of different metabolites with distinct mechanisms of action. However further studies are needed to elucidate which of the compounds show the antiproliferative activity and its therapeutic potential.

ACKNOWLEDGEMENTS

This project was supported with funds from PROMEP (103.5/12/7884).

REFERENCES

1. Peixoto- Teixeira Alves I, Sardi- de Cássia Orlandi J, Höfling JF, B. Gonçalves R, Rodríguez- García A, Galán-Wong LJ, Arévalo-Niño K, Pierce C, López-Ribot JL. 2010. Effect of plants used in Mexican traditional medicine on *Candida albicans* biofilm. „Microorganisms in Industry and Environment. From scientific and industrial research to consumer products“. World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd. ISBN-13: 978-981-4322-10-2. 476-478.
2. Oviedo Chavez I, Ramirez Apan T, Soto Hernandez M, Martinez Vazquez M. 2004. Principles of the bark of *Amphipterygium adstringens* (Julianaceae) with anti-inflammatory activity. *Phytomedicine* 11:436-445



EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD DE LA ESPECIE *Ageratina pichinchensis* EN EL CIERRE DE HERIDAS Y SU CAPACIDAD PARA MODIFICAR LA PROLIFERACIÓN CELULAR.

Ofelia Romero Cerecero, Alejandro Zamilpa, Jesús Enrique Jiménez Ferrer, Jaime Tortoriello

Centro de Investigación Biomédica del Sur, Xochitepec, Morelos, México; orcerecero@yahoo.com.mx

INTRODUCCIÓN

A. pichinchensis es una planta nativa de México utilizada dentro de la medicina tradicional mexicana para el tratamiento de heridas.

El objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto producido por extractos obtenidos de *A. pichinchensis* en el cierre de heridas, su capacidad de promover la proliferación celular así como su efecto citotóxico en líneas celulares.

METODOLOGÍA

Con las partes aéreas de *A. pichinchensis* se prepararon diferentes extractos que fueron evaluados en un modelo *in vivo* de incisión en piel de ratas. Para realizar los estudios de citotóxicidad *in vitro* se utilizaron líneas celulares KB (carcinoma nasofaríngeo), UISO (células escamosas de cáncer de cervix), OVCAR (carcinoma de ovario) y para la evaluación de proliferación celular se utilizó la línea MRC-5 (fibroblastos de pulmón humano).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los diferentes extractos de *A. pichinchensis* mostraron la capacidad de mejorar el cierre de heridas, reduciendo significativamente ($p < 0.05$ y $p < 0.007$) el tiempo que tarda en cerrar la herida en comparación con el grupo control positivo tratado con fibrinolisisina. El análisis evidenció que el extracto acuoso mostró mayor actividad. El análisis histológico de la piel que rodea la lesión mostró que el grupo de animales tratado con el extracto vegetal presentó una gran cantidad de fibroblastos, fibras de colágena y elastina, además de la neoformación de vasos sanguíneos. Los resultados obtenidos en las diferentes líneas celulares para evaluar citotóxicidad mostraron una $DL_{50} > 20 \mu\text{g/ml}$, mientras que los mismos extractos evidenciaron la capacidad de promover la proliferación celular de la línea MRC-5.

CONCLUSIONES.

Extractos obtenidos de *A. pichinchensis* mostraron una significativa capacidad para mejorar el cierre de heridas, que pudiera estar relacionado con su capacidad de promover la proliferación celular que, además, fue selectiva de la línea de fibroblastos humanos.

FINANCIAMIENTO

Proyecto desarrollado con el financiamiento: FIS/IMSS/PROT/G10/823 y con el proyecto: CIS/IMSS/PROT/G12/1119

BIBLIOGRAFÍA

1. Monroy OC, Castillo P. Plantas medicinales utilizadas en el estado de Morelos. Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México 2000: 61-62.
2. Rzedowski J, De Rzedowski GC. Flora Fanerogámica del Valle de México. Editado por: Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional, México D.F., Instituto de Ecología, México, D.F. 1a edición, 1985: 454.
3. Oyama I, Eagle H. Measurements of cell grow in tissue culture. Proc Soc Exp Biol Med 1956; 88: 305-307.



HISTOLOGICAL STUDY OF NEUROLOGIC TISSUES OF TREATED ALZHEIMER MICE COMPARATIVELY TO THE ALZHEIMER'S (EXPERIMENTAL STUDY IN MICE)

Zerrouki Khayra, Djebli Nouredine, Duichene Salima

Laboratory of Pharmacognosy & Apiphytotherapy, Faculty of SNV Mostaganem University, MOSTAGANEM;
Soumaia9@gmail.com

INTRODUCTION

The objective of this study is to clarify the statement of nerve tissues of treated intoxicated/Alzheimer's, comparatively with the intoxicated/Alzheimer tissues; in order to prove the positive effects of Curcumin as a protective and therapeutic agent against neurodegenerative diseases including Alzheimer's disease caused by aluminum chloride $AlCl_3$.

METHODOLOGY

The mice were randomly divided into four groups; each group containing seven mice (for each experience: neurotoxicity, Alzheimer's model: control group, neurotoxicity and Alzheimer model, treated intoxicated/Alzheimer groups and the control treated groups. $AlCl_3$ was dissolved in distilled water administrated orally (100 mg/kg) for the intoxicated/Alzheimer's model groups, and intoxicated/Alzheimer's treated groups, with a D-Galactose IP (200mg/kg) for the Alzheimer's model given for chronically; in parallel of curcumin administration (45mg orally-200mg/kg IP) respectively for the intoxicated treated group and Alzheimer disease animal model. The control treated groups received the same doses of curcumin (45-200mg/kg).

Mice were sacrificed with an overdose of Chloral in order to realize histological study.

RESULTS

The results of the histological study show that there are typical neuropathological changes in almost of treated intoxicated mice's brains. In this investigation the effect of curcumin with over load of aluminum chloride to mice lead to reduction of neurotoxicity and Alzheimer's disease appeared as shrunken decreased of pyramidal cells, reduced effect of decreasing number of the pyramidal cells.

CONCLUSION

In conclusion antioxidant plants (turmeric in this case) are being studied for the prevention of neurotoxicity and Alzheimer's, and to slow disease progression.

In this research preventive effect of curcumin was evaluated on chronic neurotoxicity of aluminum, as well as Alzheimer's disease induced (subacute / subchronic), and study through the histological status of nerves.



EFFECTO DE FRUCTOOLIGOSACARIDOS AISLADOS DE *Psacalium decompositum* SOBRE EL PERFIL INFLAMATORIO DE RATAS OBESAS

Almanza-Pérez Julio César², Merino-Aguilar Héctor^{1,2}, Rosiles-Alanis Wendoline², Jiménez-Estrada Manuel³, Magos-Guerrero Gil⁴, Román-Ramos Rubén², Alarcón-Aguilar Francisco Javier²

1. Doctorado del Posgrado en Ciencias Biológicas y de la Salud. D.C.B.S., Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, México, D.F. México
2. Depto. Ciencias de la Salud, D.C.B.S., Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, México, D.F. México
3. Instituto de Química, Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F., México
4. Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F., México

INTRODUCCIÓN

La prevalencia de obesidad y desórdenes metabólicos a nivel mundial ha aumentado considerablemente: esto principalmente debido al tipo de dieta y hábitos alimenticios que ha optado la población. El consumo excesivo de fructuosa, contenida en diversas bebidas y otros productos, representa uno de los ejemplos más claros de este cambio de hábitos alimenticios. Algunos estudios han mostrado que el consumo excesivo de fructuosa puede provocar un incremento en el peso corporal, acumulación excesiva de grasa y dislipidemias. Estos eventos son el punto de inicio de diversas complicaciones vasculares, en donde el perfil proinflamatorio característico de la obesidad y la diabetes, es el principal factor que promueve dichas complicaciones (1-4). *Psacalium decompositum* (Gray) H.E. Rob. & Brett, popularmente conocida como "matarique", es una especie vegetal que ha sido usada extensamente en México para el tratamiento empírico de la diabetes mellitus (5,6). Varios estudios químicos y farmacológicos han revelado que *P. decompositum* contiene carbohidratos tipo inulina en la fracción acuosa, los cuales han mostrado efecto hipoglucémico tanto en animales sanos como en diabéticos (7). Por otro lado, se ha observado que *P. decompositum* tiene un potente efecto hipoglucémico (8-10). Sin embargo, no se han explorado sus efectos sobre el perfil inflamatorio, característica importante que se presenta en pacientes con diabetes y obesidad. El objetivo del presente trabajo es evaluar el efecto de *P. decompositum* sobre el perfil inflamatorio de ratas obesas por una dieta alta en fructuosa.

METODOLOGÍA

Se utilizaron ratas macho de la cepa Wistar de 12 semanas de edad divididas en tres grupos; un grupo alimentado con dieta estándar (Harlan); al segundo grupo se le administró bezafibrato 30 mg/kg y 20% de fructuosa en alimento y agua; el tercer grupo fue tratado con la fracción rica en fructooligosacaridos a razón de 150 mg/kg y 20% de fructuosa en alimento y agua. Al finalizar el tratamiento (3 meses) se obtuvo una muestra sanguínea para realizar un análisis bioquímico y para cuantificar las citocinas TNF- α , IL-6, IFN- γ , MCP-1, IL-1 β y VEGF.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El tratamiento con la fracción rica en fructooligosacaridos redujo significativamente el peso corporal, triglicéridos y colesterol. Además generó cambios importantes en el perfil inflamatorio, afectando las concentraciones séricas de IL-6, IFN- γ , MCP-1, IL-1 β y VEGF. Estos resultados permiten proponer a *P. decompositum* como una fuente potencial de agentes farmacológicos que, además de corregir el nivel glucémico, generen cambios sobre el metabolismo de lípidos, acompañado con modificaciones en el perfil inflamatorio que a la larga impactarán sobre el desarrollo de las complicaciones vasculares características de diabetes y obesidad.

CONCLUSIÓN

P. decompositum representa una alternativa importante para el tratamiento de la diabetes mellitus. Así mismo, corrige el perfil proinflamatorio característico de la enfermedad.

FINANCIAMIENTO

Hector Merino Aguilar recibió apoyo de CONACyT, número de registro (CVU/Becario) 225772/210474.

BIBLIOGRAFÍA

1. Reusch, J.E. Diabetes, microvascular complications, and cardiovascular complications: what is it about glucose? *J. Clin. Invest.* 112: 986–988, 2003.
2. Xu, H., G.T. Barnes, Q. Yang, G. Tan, D. Yang, C.J. Chou, J. Sole, A. Nichols, J.S. Ross, L.A. Tartaglia and H. Chen. Chronic inflammation in fat plays a crucial role in the development of obesity-related insulin resistance. *J. Clin. Invest.* 112: 1821–1830, 2003.
3. Esposito, K., F. Nappo, R. Marfella, G. Giugliano, F. Giugliano, M. Ciotola, L. Quagliaro, A. Ceriello and D. Giugliano. Inflammatory cytokine concentrations are acutely increased by hyperglycemia in humans: role of oxidative stress. *Circulation* 106: 20670–20672, 2002.
4. Esposito, K., A. Pontillo, F. Giugliano, G. Giugliano, R. Marfella, G. Nicoletti and D. Giugliano. Association of low interleukin-10 levels with the metabolic syndrome in obese women. *J. Clin. Endocrinol. Metab.* 88: 1055–1058, 2003.
5. Linares, E. and Bye, R.A. Jr. A study of four medicinal plant complexes of Mexico and adjacent United States. *J. Ethnopharmacology* 19: 153–183, 1987.
6. Martínez, M. Las Plantas Medicinales de México. Botas, México D.F., México, 1939
7. Jimenez-Estrada, M., Merino-Aguilar, H., Lopez-Fernandez, A., Rojano-Vilchis, N.A., Roman-Ramos, R., Alarcon-Aguilar F.J. Chemical characterization and evaluation of the hypoglycemic effect of fructooligosaccharides from *Psacalium decompositum*. *J. Complement. Integr. Med.* 8(1): 1413-1423, 2011.
8. Alarcon, A.F., Roman, R.R., Jimenez, E.M., Reyes, Ch.R., Gonzales, P.B., Flores, S.J.L. Effect of three Mexican medicinal plants (Asteraceae) on blood glucose levels in healthy mice and rabbits. *J. Ethnopharmacol.* 55: 171-177, 1997.
9. Alarcon, A.F., Jimenez, E.M., Reyes, Ch.R., Gonzales, P.B., Contreras, W.C., Roman, R.R. Hypoglycemic activity of root water decoction, sesquiterpenoids, and one polysaccharide fraction from *Psacalium decompositum* in mice. *J. Ethnopharmacol.* 69: 207-215, 2000a.
10. Alarcon, A.F., Jimenez, E.M., Reyes, Ch.R., Roman, R.R. Hypoglycaemic effect of extracts and fractions from *Psacalium decompositum* in healthy and alloxan-diabetic mice. *J. Ethnopharmacol.* 72: 21-27, 2000b.



MECANISMO DE ACCIÓN ANTIDEPRESIVA Y CARACTERIZACIÓN QUÍMICA DEL EXTRACTO ACUOSO DE *Tagetes lucida* CAV

Guadarrama Cruz Gabriela Verónica¹, Almanza Pérez Julio César², Guzmán Gutiérrez Silvia Laura¹, Vázquez Palacios Gonzalo³, Galván Arzate Sonia⁴, Alarcón Aguilar Francisco Javier², Bonilla Jaime Herlinda⁵

1. Posgrado en Biología Experimental, UAM-I
2. Laboratorio de Farmacología, UAM-I
3. Colegio de Ciencia y Tecnología, UACM
4. Instituto de Neurología y Neurocirugía
5. Laboratorio de Biología Conductual y Reproductiva, UAM-I, Av. San Rafael Atlixco 186, Col. Vicentina Del. Iztapalapa, México DF. CP.09340. Tel. 5804 6483 Fax. 5804 4727

INTRODUCCIÓN

La depresión es una enfermedad psiquiátrica que afecta a 350 millones de personas¹. Se estima que entre el 15% y 20% de los pacientes tienen síntomas que persisten durante al menos 2 años². En la actualidad hay varios tratamientos antidepresivos, sin embargo, estos tratamientos farmacológicos ejercen sus efectos a largo plazo, lo que induce una baja adherencia, lo cual justifica la búsqueda de nuevas alternativas para su control³. Dentro de la medicina tradicional mexicana, *Tagetes lucida* Cav. tiene efectos sobre el sistema nervioso central y se ha demostrado que tiene efecto antidepresivo en la prueba de nado forzado (PNF), sugiriendo que el sistema serotoninérgico desempeña un papel importante en su efecto, apoyando la idea de que su posible mecanismo de acción sea a través de este sistema^{4,5}, aunque se requieren evidencias experimentales que apoyen esta idea. Los objetivos del presente trabajo son:

1. Determinar la participación de los receptores 5-HT_{1A} y 5-HT_{2A} en el efecto antidepresivo de *T. lucida*.
2. Identificar químicamente los compuestos presentes en el extracto acuoso *T. lucida*.

METODOLOGÍA

Con el propósito de analizar la participación de los receptores 5-HT_{1A} y 5-HT_{2A}, ratas Wistar macho de 300 mg/kg se sometieron a los siguientes tratamientos: a) solución salina, b) extracto acuoso (200 mg/kg), c) WAY-100635 (0.5 mg/kg, i.p), d) WAY-100635 (0.5 mg/kg) + extracto acuoso (200 mg/kg). Para el receptor 5-HT_{2A} se administró: a) solución salina, b) extracto acuoso (200 mg/kg), c) ketanserina (5 mg/kg), d) ketanserina (5 mg/kg) + extracto acuoso (200 mg/kg). La administración se realizó 72, 48, 24, 18 y 1 hora antes de realizar la PNF.

Para la caracterización química, el extracto acuoso de *T. lucida* (5 g) se fraccionó en una columna empacada con sílice fase reversa y como eluyentes MeOH:H₂O y mezclas de éstos disolventes, decreciendo la polaridad. Las fracciones obtenidas se reunieron de acuerdo con su similitud cromatográfica. Estas mismas fracciones se sometieron a un segundo fraccionamiento en una columna de Sephadex LH-20, utilizando los mismos eluyentes, Se realizaron fraccionamientos sucesivos similares hasta obtener los compuestos aislados para su identificación mediante métodos espectroscópicos y espectrométricos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados mostraron que la administración del extracto acuoso de *T. lucida* reduce el tiempo de inmovilidad y aumenta la conducta de nado, solo en la dosis de 100 y 200 mg/kg. La administración de WAY-100635 y ketanserina inhiben el efecto antidepresivo del extracto acuoso de *T. lucida*. Los resultados sugieren que la respuesta antidepresiva de *T. lucida* está mediada por la participación de los receptores 5-HT_{2A}, probablemente con participación parcial del receptor 5-HT_{1A}, con la identificación de un compuesto llamado quercetagetina.

CONCLUSIONES

El efecto antidepresivo de *T. lucida* en PNF parece estar mediado a través de una interacción con los receptores 5-HT_{1A} y 5-HT_{2A}, posiblemente la quercetagina sea el responsable del efecto antidepresivo del extracto acuoso de *T. lucida*.

FINANCIAMIENTO

Gabriela Verónica Guadarrama Cruz recibió apoyo de CONACyT, número de registro (CVU/Becario) 228698/212823.

BIBLIOGRAFÍA

1. The World Health Report. (2012). Mental health: new understanding new hope. WHO, Geneva.
2. Blier P, Ward NM. (2003). Is there a role for 5-HT_{1A} agonists in the treatment of depression? Biol Psychiatry.53:193-203.
3. Rosenzweig, L.S., Beyer, C. E., Hughes, Z. A., Khawaja, X., Rajarao, S. J., Malberg, J. E., Rahman, Z., Ring, R. H., Schechter, L. E. (2007). Differentiating antidepressants of the future: Efficacy and safety. Pharmacol Ther. 113: 134–153.
4. Guadarrama, C. G., Alarcón, A. F., Lezama, R., Vázquez, P. G., Bonilla, J. H. (2008). Antidepressant like effects of *Tagetes lucida* in the forced swimming test. J Ethnopharmacol. 18: 27-36.
5. Gabriela GC, Javier AA, Elisa VA, Gonzalo VP, Herlinda BJ. (2012). Antidepressant-like activity of *Tagetes lucida* Cav. is mediated by 5-HT_{1A} and 5-HT_{2A} receptors. Am J Chin Med. 40:753-68.



EFFECTO HIPOGLUCEMICO DEL EXTRACTO ACUOSO DE LAS HOJAS DE CHAYA (*Cnidocolus chayamansa*) EN RATAS WISTAR CON DIABETES EXPERIMENTAL

Vidal López D.G., González-Esquinca A. R., Schlie Guzmán M. A., Gutiérrez Jiménez J.

Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, Facultad de Ciencias Biológicas, Libramiento Norte Poniente #1150. Colonia Lajas Maciel, Tuxtla Gutiérrez, C.P. 29039 Chiapas; lolita.vidal@unicach.mx

INTRODUCCIÓN

La Diabetes Mellitus se considera como uno de los principales problemas de salud a nivel mundial. Es una de las enfermedades con los más altos índices de prevalencia y mortalidad. Un número importante de los fármacos utilizados en la medicina contemporánea son obtenidos de plantas o de subproductos en el aislamiento, purificación, y la correlación entre la acción fisiológica y estructura de los principios activos contenidos en las plantas (metabolitos secundarios) sometidos a niveles de transformación química (Aguilar, 2001). El propósito de este trabajo fue evaluar el efecto hipoglucémico de la planta, *Cnidocolus chayamansa*, distribuida en el estado de Chiapas, en un modelo de diabetes experimental inducida químicamente en ratas Wistar.

METODOLOGÍA

Se recolectaron hojas de *C. chayamansa* en la localidad de Tuxtla Gutiérrez y se preparó un extracto acuoso en 200 mL de agua destilada con 100 g de hojas previamente deshidratadas, se eliminó el agua por evaporación y se prepararon concentraciones de 1 y 2 mg/K. Se establecieron 6 grupos experimentales con 18 ratas de la cepa Wistar de 280 ± 35 g de peso, 5 de ellos fueron inducidos a una diabetes experimental con 45mg/K estreptozotocina (STZ) vía i.p; 1 grupo normal. 72 h posteriores a la aplicación, se midió la glucosa en sangre haciendo una punción en la vena caudal con una lanceta esterilizada y se obtuvo una gota de sangre que fue colocada en la tira reactiva del glucómetro BAYER con grado de sensibilidad de 70-600mg; Este proceso se repitió en intervalos de 60 min hasta obtener un total de 5 registros.

La atención de los animales se llevo a cabo, de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana (NOM-062-ZOO-1999).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El grupo de Ch1mg tuvo una reducción de la glucosa a partir de los 120 min con un 18.78%, comparado con el grupo metformina el efecto se da a partir de la primera hora una reducción de 17.62%; el grupo de glibenclamida su efecto empieza a partir de los 180 min y tiene una reducción 37.58%. El grupo Ch2mg los niveles de glucosa bajan desde los primeros 60 min; y a los 180 min, hay mayor reducción hasta un 34.51%.

CONCLUSIÓN

Se concluye que ambas dosis (Ch1mg y Ch2 mg) del extracto acuoso de hojas de *C.chayamansa* tienen una reducción de glucosa similar a los fármacos utilizados, lo cual se puede expresar una farmacocinética similar.

BIBLIOGRAFÍA

1. Aguilar Cuestas G., 2001, Determinación de la actividad hipoglucemiante de *Phoradendron tomentosum*(DC) sobre un modelo de ratas diabéticas de experimentación, tesis para maestro en ciencias con especialidad química en productos naturales, Universidad Autónoma de Nuevo León, Pág. 19
2. Norma Oficial Mexicana. Especificaciones técnicas para la producción, cuidado y uso de animales de laboratorio (NOM-062-ZOO-1999). En: Diario Oficial de la Federación, México, 6 de diciembre 1999.



ACTIVIDAD BIOLÓGICA DE EXTRACTOS DE PLANTAS PROVENIENTES DE LA SIERRA NEVADA DE SANTA MARTA – COLOMBIA

Arboleda V, J. W.^{1,4}, Alves de Lima L.², Valencia J. A.³, Franco L. O.⁴, Campos D, S.4; Sihler, W.5; Lobo de Souza, M.5; Grossi-de-Sá, M. F.5

1. Universidad del Atlántico, Facultad de Ciencias Básicas, Programa de Biología, Km. 7 Antigua via a Puerto Colombia, Barranquilla, Atlántico – Colombia; jwarboleda@gmail.com / jorgearboleda@mail.uniatlantico.edu.co
2. Universidade Católica de Brasília, Centro de Análises Proteômicas e Bioquímicas, Programa de Pós-Graduação em Ciências Genômicas e Biotecnologia, SGAN 916, Campus II – Asa Norte – Brasília/DF – 70790-160 Brazil
3. Universidad de Caldas, Departamento de Fitotecnia, Manizales, Calle 65 # 26-10, Colombia
4. Universidade Católica de Brasília, Centro de Análises Proteômicas e Bioquímicas, Programa de Pós-Graduação em Ciências Genômicas e Biotecnologia, SGAN 916, Campus II – Asa Norte – Brasília/DF – 70790-160 Brazil
5. Embrapa-Recursos Genéticos e Biotecnologia, PqEB, W5 Norte Final, Brasília/DF, 70770-900, Brazil

INTRODUCCIÓN

En Colombia, la Región Caribe tiene una extensión de 132.288 km² que corresponden a 11,6% de la superficie total del país, a ella pertenecen en su área continental los departamentos de la Guajira, Atlántico, Bolívar, Cesar, Córdoba, Magdalena y Sucre; y en la área insular las islas de San Andrés y Providencia, Santa Catalina y los cayos y bajos coralinos. Esta región, posee una invaluable diversidad de recursos étnicos, económicos, culturales, sociales y naturales; estos últimos representados en numerosos ecosistemas que ofrecen refugio a una amplia diversidad de especies y constituyen una valiosa fuente de compuestos, subproductos y sustancias; resultado de los procesos evolutivos determinados por la complejidad en la oferta ambiental y las condiciones climáticas, que favorecen la producción de péptidos antimicrobianos (AMPs) útiles en la prospección de nuevos fármacos (Otero-González et al, 2010). La evaluación e identificación de nuevos fármacos especialmente a partir de plantas y animales marinos ha ganado importancia en los últimos tiempos dadas las necesidades de combate a patógenos humanos de importancia clínica (Pelegri et al., 2011). Por lo anterior, los trabajos de bioprospección realizados en ecosistemas que corresponden a “puntos calientes de biodiversidad” y son vulnerables como el bosque húmedo pre-montano; son valiosos aportes a la conservación del ambiente, la generación de conocimiento estratégico y la búsqueda de alternativas de desarrollo económico mediante el aprovechamiento sostenible, que a través de la biotecnología aplicada permite mejorar las condiciones de vida de las poblaciones.

METODOLOGÍA

Las muestras de plantas se recolectaron en el sector *El Congo* perteneciente al Municipio de Santa Marta en inmediaciones de la Sierra Nevada de Santa Marta, seguido de caracterización de los sitios de recolección y posterior identificación en herbario. Se realizó precipitación de proteínas con sulfato de amonio, seguido por procesos de diálisis y fraccionamiento seriado con membranas de exclusión, hasta obtener fracciones proteicas mayores y menores de 3 kDa para los bioensayos. Los ensayos de actividad antibacteriana se realizaron contra los géneros *Escherichia*, *Salmonella*, *Klebsiella*, *Proteus*, *Staphylococcus* y *Pseudomonas* (ATCC) principales causadoras de infecciones hospitalarias oportunistas, usando el protocolo de microdilución en caldo descrito en el M7-A6 del *National Committee for Clinical Laboratory Standards* (2006). Siguiendo la metodología descrita por Arboleda et al. (2011), se realizaron ensayos de actividad citotóxica utilizando las líneas celulares de insectos *S. frugiperda*: IPLB-Sf-21, Sf-9, *Trichoplusia ni*: BTI-Tn 5B1-4 (H5), *Anticarsia gemmatalis*: UFL-AG-286, *Lymantria dispar*: IPLB-LD-625Y y *Bombyx mori*: BM-5. Todos los tratamientos se evaluaron con 3 repeticiones a las 48 horas de exposición con 10 µg de cada extracto, evaluando la viabilidad celular usando el colorante azul de tripano a 0,4%. Finalmente, como ensayo de especificidad, se evaluó a las 48 horas y 27±1°C la actividad nematocida en placas de ELISA conteniendo 60 larvas J2 de *Meloidogyne* sp. en presencia de 100 µl de cada extracto. Los análisis estadísticos se realizaron utilizando ANOVA y test de comparación de Tukey para todos los tratamientos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN / CONCLUSIÓN

Los resultados muestran diferencias estadísticas significativas para los porcentajes de inhibición obtenidos contra la bacteria *K. pneumoniae* con los extractos provenientes de *Ficus* sp. y *Tibouchina* sp. (< 3 kDa), con valores de 31 y 33% respectivamente. Los mismos extractos solamente mostraron inhibición contra *E. coli* de 21 y 23% respectivamente, seguido por un 7% de *Carludovica* sp. y 0% de inhibición para el resto de plantas evaluadas. Las plantas mostraron baja actividad inhibitoria contra *Salmonella* sp. y ninguna de ellas mostró diferencias significativas en inhibición contra *Pseudomonas* sp. y *Proteus* sp. con respecto al control negativo. Todos los extractos mostraron actividad inhibitoria contra *Staphylococcus* sp. con valores que fluctuaron entre 20 y 100%. Aunque, la mayoría de los extractos utilizados no mostraron resultados significativos contra las bacterias, es de anotar que estos ensayos corresponden a solamente dos fracciones proteicas producto de la prepurificación, lo que no descarta la presencia de actividad en otras fracciones y de otros compuestos presentes en los extractos y producto del metabolismo secundario. Adicionalmente, todos los extractos utilizados mostraron actividad citotóxica con valores superiores al 50% de viabilidad, sobre las líneas celulares seleccionadas y 100% de actividad nematostática sobre el fitopatógeno. En general, la búsqueda de moléculas en diferentes biomas mediante la bioprospección asistida, permitirá plantear alternativas de aprovechamiento de la biodiversidad en el marco de estrategias de desarrollo sostenible.

FINANCIADORES

Esta investigación contó con el apoyo de la Universidad del Atlántico Barranquilla – Colombia, del *Centro de Análises Proteômicas e Bioquímicas* de la Universidade Católica de Brasília – Brasil y de EMBRAPA - *Recursos Genéticos e Biotecnologia* – Brasil. Además, los autores agradecen el soporte recibido de la Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, CAPES en Brasil.

BIBLIOGRAFÍA

1. Arboleda V, JW. 2011. Metabólitos de origem fúngica: aplicações potenciais em processos biotecnológicos. Tese. Universidade de Brasília-UnB. 106 p.
2. Otero-González AJ, Magalhães BS, Garcia-Villarino M, et al. 2010. Antimicrobial peptides from marine invertebrates as a new frontier for microbial infection control. *The FASEB Journal* 24: 1320-1334.
3. Pelegrini P, Perseghini del Sarto, R, Nascimento O, et al. 2011. Antibacterial Peptides from Plants: What They Are and How They Probably Work. *Biochemistry Research International*. doi:10.1155/2011/250349



Baccharis dracunculifolia AN ALTERNATIVE TO CONTROL BOVINE MASTITE

Maia F. T.¹, Siqueira R. P.¹, Pizziolo V. R.¹, Diaz G.², **Díaz, M.A.N.**¹

1. Departamento de Bioquímica e Biologia Molecular, Universidade Federal de Viçosa, Avenida Peter Henry Rolfs s/n 36570-000, Viçosa-MG, Brazil; marisanogueira@ufv.br

2. Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal de Minas Gerais, Av. Antônio Carlos, 6627, Pampulha, 31270-901, Belo Horizonte-MG, Brazil

INTRODUCTION

Bovine mastitis, an inflammatory response in cow's udder, is the main infecto-contagious disease affecting dairy cattle and is considered a limiting factor in many dairy properties. The huge economic losses associated with mastitis worldwide motivate researches focused on several aspects of the disease. *Staphylococcus aureus* is the main etiologic causative agents of mastitis and Infections caused by this microorganism frequently turn into chronic and cows with such infections have to be culled. Biofilms are structured community of bacterial cells associated with a surface, enclosed in an extracellular polysaccharide matrix, in recent years several studies show that biofilm formation is a key factor in the establishment and persistence of infections caused by *S. aureus*. In the last few decades, the number of researches on plants antimicrobial properties has increased because the resistance of antibiotic. This study aims to evaluate the antiseptic potentials of *Baccharis dracunculifolia* based herbal soap formulated in our lab.

MATERIAL AND METHODS

Formulation of Herbal Soap

The dichloromethane extract of roots from *Baccharis dracunculifolia* (250 mg) was incorporated into a soap formulated according patent PI 1005633-5. A soap without extract was produced and used as a reference product.

Antibacterial assay of the Herbal Soap

The agar-dilution method was employed in the *in vitro* evaluation, using *S. aureus* strain 4070 resistant. For *in vivo* evaluation, the gloves, after manipulation of cow's udder contaminated with *S. aureus* was used.

RESULTS

The herbal soap formulated with *Baccharis dracunculifolia* demonstrated high inhibition against *S. aureus* of cow's udder and indicates the potential of the plant as excipient in the production of antiseptic soaps for combating bovine mastitis infections especially in small farms. The pharmaceutical industry has major interest in the identification of novel antimicrobials that target microbial biofilms, since their role in pathogenesis was recognized. These findings have high economic, industrial and veterinary significance.

ACKNOWLEDGEMENTS

CNPq for Financial support (470153/2011-3) Fapemig (APQ-00454-11) and Capes for the financial support.



Miconia latecrenata AN ALTERNATIVE TO DISCOVERY NEW DRUGS WITH ANTIBACTERIAL AND ANTIMUTAGENIC ACTIVITIES

Gontijo D. C.² Leite, J. P. V.¹, Pizziolo V. R.¹, Silva D. M.¹, Díaz M. A. N.¹

1. Departamento de Bioquímica e Biologia Molecular, Universidade Federal de Viçosa, Avenida Peter Henry Rolfs s/n 36570-000, Viçosa-MG, Brazil; marisanogueira@ufv.br
2. Faculdade de Farmácia, Universidade Federal de Minas Gerais, Av. Antônio Carlos, 6627, Pampulha, 31270-901, Belo Horizonte-MG, Brazil

INTRODUCTION

The genus *Miconia* (Melastomataceae) includes about 1000 species and subspecies of herbs and shrubs, with a distribution in the tropical regions of America. Plants of this genus have demonstrated a great potential as medicinal plants with biological activity as antitumoral, antimicrobial, antimalarial antioxidant, antimutagenic and trypanocidal. This study aims to evaluate the antibacterial and antimutagenic activity of extract *Miconia latecrenata* (MLAE) to prevent infectious and degenerative disease.

MATERIAL AND METHODS

Plant material

The plant was collected in December 2010 in Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, Minas Gerais/Brazil. It was dried and extracted with water heated (1:20 drug/water) by infusion method. After the aqueous extract was lyophilized.

Biological activity

The antibacterial activity was evaluated according to the technique of agar diffusion method hole plate (1.5 mg MLAE/test) then evaluating the minimum inhibitory concentration (MIC), determined by the microdilution method, front of the strains *Staphylococcus aureus* 3993, *Staphylococcus aureus* 4125 and *Escherichia coli* 24 isolated from bovine mastitis (NCCLS, 2003). Antimutagenic test was performed with and without S9 metabolic activation, using the method of preincubation at 30 min for strains TA97, TA98, TA100 and TA102 of *Salmonella typhimurium*/microsome, with the addition of mutagens. MLAE was evaluated at the doses 42.5, 85, 170, 255 and 340 µg/plate.

RESULTS AND DISCUSSION

The Table 1 and 2 shows antibacterial and MIC values for MLAE.

Table 1: Antibacterial activity expressed by the average millimeters halo ± standard deviation of MLAE.

	<i>S. aureus</i> 3993	<i>S. aureus</i> 4125	<i>E. coli</i> 24
MLAE	23,5 ± 1,0	23,5 ± 1,5	11,5 ± 1,4
^A Positive control	43,0 ± 1,0	34,7 ± 0,6	29,7 ± 0,6
^B Negative control	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0
A	150 µg	ampiciline/test	B
			30 µL DMSO/test

Table 2: Minimum inhibitory concentration (MIC).

	<i>S. aureus</i> 3993	<i>S. aureus</i> 4125	<i>E. coli</i> 24
MLAE	< 20 mg	< 20 mg	1400< MIC< 1600 mg

The antimutagenic effects MLAE front of the TA97 strain showed antimutagenic action maximum of about 87% without S9 metabolism (42.5 µg/plate). As for the strains TA98, TA100 and TA102 were mutagenic maximum inhibition of 70% (340 µg/plate), 83% (340 µg/plate) and 97% (170 µg/plate), respectively, for MLAE with S9 metabolism. Composition rich in phenolic compounds MLAE can be related to effective antibacterial and antimutagenic observed for this extract.

CONCLUSION

The results show that antibacterial MLAE is very active and is promising for drug development for the treatment of bovine mastitis. The antimutagenic effects of MLAE showed that this extract can be used for the isolation of potential antitumoral agents.

ACKNOWLEDGEMENTS

CNPq (470153/2011-3), Fapemig (APQ-00454-11) and Capes for the financial support.



SYNERGISM BETWEEN NATURAL PRODUCTS AND ANTIBIOTICS AGAINST *Staphylococcus aureus* OF BOVINE ORIGIN

Silva D. M.¹, Costa P. A.¹, Ribon A. O. B.¹, Brasileiro B. G.¹, Pizziolo V. R.¹, **Díaz M. A. N.¹**

1. Departamento de Bioquímica e Biologia Molecular, Universidade Federal de Viçosa, Avenida Peter Henry Rolfs s/n 36570-000, Viçosa-MG, Brazil; marisanogueira@ufv.br

2. Instituto Federal do Sudeste, Muriaé, MinasGerais, Brasil

INTRODUCTION

Antibiotics are natural or synthetic compounds capable of inhibiting growth or causing the death of bacteria or fungi. Although antimicrobial agents with a single mechanism of action have been considered effective in recent years, it seems unlikely that this will continue in the future due to the increasing bacterial resistance to antibiotics in human and veterinary practices. A number of drugs are currently used based on synergistic interactions between different antibiotics with different targets. Combined use can expand the therapeutic spectrum of drug activity, increasing chances of fighting infections. Studies show that the use of plant extracts in combination with antibiotics promotes a significant reduction in the minimum inhibitory concentrations of some isolates. The goal of this study was to evaluate the effect of plant extracts, antibiotics and their combination against *Staphylococcus aureus* of bovine origin.

MATERIAL AND METHODS

The activity of antimicrobial plants extracts was evaluated using the hole plate methods on two strains of *Staphylococcus aureus* (3993 and 4125) provided by Embrapa Gado de Leite and isolated from animals affected with mastitis. The microdilution method was used to determine the minimal inhibitory concentrations (MIC) of the extracts as well as the antibiotics ampicillin, kanamycin, chloramphenicol, gentamicin, and tetracycline. The checkerboard method was used to evaluate synergism between antibiotics and plant extracts.

RESULTS

The result showed that the ethanol extracts of *Inga edulis* and hexane extracts of *Baccharis dracunculifolia* have satisfactory antimicrobial activity against *S. aureus* with inhibition zones greater than 7 mm. This was followed by evaluating the interaction between plant active extracts and five commonly used antibiotics for the treatment of bovine mastitis. Synergism was observed between the extract of *Plectranthus ornatus* and the antibiotics ampicillin, kanamycin and gentamicin, with a reduction in inhibitory concentration (MIC) for the antibiotic plus extract combination of eight times. Both the extract of *Salvia officinalis* and *Senna macranthera* showed synergism with ampicillin, kanamycin, gentamicin and tetracycline, with a reduction in the MIC of up to eight times. The results show that these plants are sources of compounds that potentiate the effects of antibiotics belonging to different classes, which can therefore be combined in the treatment of infections.

ACKNOWLEDGEMENTS

CNPq (470153/2011-3), Fapemig (00454-11) for the financial support.



AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTINOCICEPTIVA DO EXTRATO HIDROETANÓLICO DA ENTRECASCA DE *Dilodendrom bipinnatum* RALDK.

Ruberlei Godinho de Oliverira, Clarisse Pinto Coelho de Azevedo Neta Mahon, **Domingos Tabajara de Oliveira Martins**

Universidade Federal de Mato Grosso, Departamento de Ciências Básicas em Saúde, Faculdade de Medicina, Av. Fernando Correa da Costa, nº 2367, Cuiabá, Mato Grosso, Brasil; taba@terra.com.br

INTRODUÇÃO

Dilodendron bipinnatum, conhecida como mulher-pobre, utilizada como anti-inflamatória e analgésica. O objetivo do estudo foi avaliar a atividade antinociceptiva do extrato hidroetanólico 70% da entrecasca de *D. bipinnatum* (EHDb).

MÉTODOLOGIA

A atividade antinociceptiva foi avaliada nos modelos de nocicepção por ácido acético, formalina e placa quente em camundongos Swiss, 20-25 g e em jejum de sólidos por 18 h. Para avaliação das contorções abdominais, os animais receberam, veículo (água destilada 0,1 mL/10 g), EHDb (20, 100 e 500 mg/kg) ou 5 mg/kg de indometacina e 1 h após, 0,1 mL/10 g ip. de ácido acético 0,6 % em salina. As contorções abdominais foram contadas durante os 30 min subsequentes. No teste da formalina, 1 h após o tratamento oral com veículo, EHDb e indometacina ou 15 min com 25 mg/kg sc. de meperidina, cada animal recebeu 25 mL de solução de formaldeído 2,5 % em salina intraplantar (sc.). Após, os animais foram colocados sob uma redoma de vidro espelhado e o tempo despendido lambendo ou mordendo a pata injetada com formalina foi cronometrado durante os 5 min iniciais (1ª fase) e no intervalo de 20 a 30 min (2ª fase). No teste da placa quente foi avaliado o tempo (s) de permanência dos animais na placa aquecida a 56 °C imediatamente antes da administração oral do veículo, EHDb e indometacina ou meperidina sc. (tempo zero) e após 15, 30, 60, 90, 120 e 180 min. Os resultados foram expressos como média \pm EPM.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No grupo Sham, a injeção de ácido acético causou intensa contorção abdominal ($44 \pm 3,9$). O EHDb, nas doses de 20, 100 e 500 mg/kg, verificou-se redução, dose-dependente, atingindo o maior efeito (84,1%; $p < 0,001$) com 500 mg/kg, enquanto com indometacina a redução foi de 90,9% ($p < 0,001$). No teste da formalina, o EHDb nas doses testadas não alterou a resposta nociceptiva da 1ª fase, reduzindo, no entanto, a resposta nociceptiva da 2ª fase em 60,7% e 57,1% nas doses de 100 e 500 mg/kg ($p < 0,001$), respectivamente. A indometacina reduziu a resposta nociceptiva (59,8%; $p < 0,001$), apenas na 2ª fase, enquanto a meperidina mostrou-se ativa em ambas as fases, com 46,9 % ($p < 0,001$) e 89,3 % ($p < 0,001$) de inibição na 1ª e 2ª fases, respectivamente. No teste da placa quente, o grupo veículo respondeu ao estímulo térmico em $7,16 \pm 0,94$ s. O EHDb não foi capaz de elevar o limiar nociceptivo dos camundongos, ao estímulo térmico, ao contrário da meperidina, que aumentou o tempo de permanência dos animais na placa aquecida durante 4 h, atingindo o pico do efeito (74,4%, $p < 0,001$) na 1ª h.

CONCLUSÃO

O EHDb mostrou-se ativo apenas em dores de origem inflamatória, confirmando seu uso popular no alívio deste sinal em inflamações.

APOIO

CNPq, CAPES, INAU



AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE E MODO DE AÇÃO ANTIMICROBIANO DO EXTRATO HIDROETANÓLICO DE *Celtis iguanaea* (JACK.) SARG.

Pereira JFCA, Martins DTO

Área de Farmacologia, Departamento de Ciências Básicas em Saúde, Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Mato Grosso, Av. Fernando Correa da Costa, n. 2367, 78060-900, Cuiabá-MT, Brazil; taba@terra.com.br

INTRODUÇÃO

Celtis iguanaea, Cannabaceae, é um arbusto conhecido como esporão-de-galo e cuja infusão das folhas é usada popularmente na Amazônia mato-grossense para o tratamento de dores, asma, má-digestão e infecções urinárias.

OBJETIVOS

Avaliar a atividade e o modo de ação antimicrobiano do extrato hidroetanólico de *C. iguanaea* (EHCi).

MÉTODOS

As folhas de *C. iguanaea* foram limpas, secas, trituradas e o pó resultante macerado em solução hidroetanólica 70% (1:5, p/v), filtrado, concentrado e o solvente residual eliminado em estufa, obtendo-se assim o EHCi. O EHCi foi testado contra um painel de bactérias Gram-negativas e Gram-positivas e de leveduras, utilizando-se os métodos de difusão em ágar e microdiluição em caldo. Como padrão antibacteriano foi utilizado cloranfenicol e como padrão antifúngico anfotericina B. Considerou-se muito ativas drogas com halos de inibição >10 mm e CIM < 100 µg/mL. Para caracterização da natureza da ação antibacteriana foi realizado estudo de antibiose, avaliando-se o crescimento bacteriano por 24 h, em ágar, a concentrações do EHCi ≥ CIM. Para avaliação do modo de ação antibacteriano do EHCi sobre a permeabilidade da membrana externa, foi avaliado o sinergismo entre o extrato (0,5 CIM) e os antibióticos eritromicina e rifampicina (0,68 a 20 µg/mL), em cepas de *Shigella flexneri* (Sf). Já o modo de ação do EHCi sobre a membrana citoplasmática, foi avaliado pela medida do efluxo de nucleotídeos (2 CIM), expresso em termos absorbância, lida em espectrofotômetro a 260 nm, em cepas de *Enterococcus faecalis* (Ef) e Sf.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O EHCi apresentou potente atividade antibacteriana (CIM=12,5 µg/mL) frente ao *Staphylococcus epidermidis* (Se) e *Streptococcus pyogenes* (Sp), sendo inativo frente às leveduras. O cloranfenicol foi ativo contra todas as bactérias, especialmente frente à Sf, Se e Sp com CIM de 3,12 µg/mL. A anfotericina inibiu o crescimento das leveduras com CIM de 1,56 µg/mL. O EHCi (200 µg/mL) não alterou a permeabilidade da parede celular da Sf aos antibióticos eritromicina e rifampicina, indicando que sua ação bacteriostática não decorre deste mecanismo. O EHCi (400 e 800 µg/mL) causou liberação dos conteúdos intracelulares, atingindo um extravasamento máximo de nucleotídeos, na 12ª h, de 432% (0,090) e 150% (0,205), em relação ao grupo controle (0,017 e 0,082), respectivamente para Ef e Sf, indicando dano à membrana citoplasmática.

CONCLUSÃO

O EHCi possui atividade bacteriostática, mais pronunciada contra bactérias Gram-positivas e atua, pelo menos, em parte, a nível da membrana citoplasmática.

APOIO

CNPq, FAPEMAT, INAU



EVALUATION OF THE ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF *Vernonia polyanthes* LESS. (ASTERACEAE)

Temponi V. S.¹, Silva, J. B.¹, Rodrigues K. C. M.^{1,2}, Gasparetto C. M.^{1,2}, Fabri R. L.¹, Ribeiro A.³, Scio E.^{2,3}, Sousa O. V.^{1,2}, Alves M. S.^{1,2}

1. Faculty of Pharmacy, Federal University of Juiz de Fora, Brazil; silvana.alves@ufjf.edu.br

2. Graduate Program in Pharmaceutical Sciences, Faculty of Pharmacy, Federal University of Juiz de Fora, 36036-330, Juiz de Fora, Brazil

3. Department of Biochemistry, Institute of Biological Sciences, Federal University of Juiz de Fora, 36036-330, Juiz de Fora, Brazil

INTRODUCTION

Vernonia polyanthes Less. (Asteraceae) is a medicinal plant found in South America that has been intensively studied based on their biological properties¹. *V. polyanthes* is traditionally used as a diuretic, hypotensive, sedative, abortifacient, anthelmintic, anti rheumatic, anti-inflammatory and in wound healing². The present study aimed to evaluate the antibacterial activity of the ethanol extract (EE) and fractions of hexane (HF), dichloromethane (DF), ethyl acetate (AF) and n-butanol (BF) from *V. polyanthes* leaves.

METHODOLOGY

The antibacterial activity was evaluated by Antimicrobial Susceptibility Test (AST) through agar diffusion and by Minimum Inhibitory Concentration (MIC) using microdilution method, according the Clinical Laboratory Standards Institute (CLSI)^{3,4} guidance. The representative reference bacterial strains *Staphylococcus aureus* ATCC 29213, *Escherichia coli* ATCC 10536, *Salmonella typhimurium* ATCC 13311 and *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 were used.

RESULTS AND DISCUSSION

The AST results revealed that the DF and AF were active against *S. aureus* ATCC 29213 and this activity could be attributed to the presence of different secondary metabolites, especially phenolic constituents⁵. The HF and BF were inactive against all bacterial strains tested. The MIC results demonstrated that the DF was active against *S. aureus* ATCC 29213, *E. coli* ATCC 10536, *Salmonella typhimurium* ATCC 13311 and *P. aeruginosa* ATCC 27853 and BF was inactive only against this last strain, with MIC values ranging from 1.25 to 5.0 mg/mL. In 2012, Silva et al. reported the antibacterial activity of *V. polyanthes* against 16 *S. aureus* and *E. coli* clinical isolates⁶. The present results agree with this previous study and add information about the antibacterial activity of *V. polyanthes* against two new bacterial strains.

CONCLUSION

These results showed that *V. polyanthes* could be a potential source for new antibacterial agents or prototypes. However, further investigations should be conducted to better understanding of use as a safe and effective medicine in the treatment of infectious diseases.

SPONSORS

UFJF, FAPEMIG, CAPES and CNPq.

BIBLIOGRAPHY

1. ALVES, V. F. G.; NEVES, L. J. Anatomia foliar de *Vernonia polyanthes* Less (Asteraceae). Revista Universidade Rural, Série Ciências da Vida, 22:1-8, 2003.
2. SOUSA, F. C. F.; MELO, C. T. V.; CITÓ, M. C. O, FÉLIX, F. H. C.; VASCONCELOS, S. M. M.; FONTELES, M. M. F; FILHO, J. M. B; VIANA, G. S. B. Plantas medicinais e seus constituintes bioativos: Uma revisão da bioatividade e potenciais benéficos nos distúrbios da ansiedade em modelos animais. Revista Brasileira de Farmacognosia, 18:642-54, 2008.
3. CLINICAL AND LABORATORY STANDARDS INSTITUTE (CLSI). Performance Standards for Antimicrobial Disk Susceptibility Tests; Approved Standard—11th ed., M02-A11. Clinical and Laboratory Standards Institute, Wayne, PA. 2009a.
4. CLINICAL AND LABORATORY STANDARDS INSTITUTE (CLSI). Methods for dilution antimicrobial susceptibility tests for bacteria that grow aerobically. Approved standard-8th ed., M07-A8. Clinical and Laboratory Standards Institute, Wayne, PA. 2009b.
5. EINBOND, L. S.; REYNERTSON, K. A.; LUO, X. D.; BASILE, M. J.; KENNELLY, E. J. Anthocyanin antioxidants from edible fruits. Food Chemistry, 84:23-8, 2004.
6. SILVA, N. C. C.; BARBOSA, L.; SEITO, L. N.; FERNANDES, A. JR. Antimicrobial activity and phytochemical analysis of crude extracts and essential oils from medicinal plants. Natural Product Research, 26:1510-4, 2012.



ANTIBACTERIAL POTENTIAL OF THE *Vernonia condensata* BAKER (ASTERACEAE)

Silva J. B.¹, Temponi V. S.¹, Matos D. M.⁴, Fernandes F. V.⁴, Rodrigues K. C. M.^{1,2}, Fabri R. L.¹, Ribeiro A.³, Scio E.^{2,3}, Sousa O. V.^{1,2}, **Alves M. S.**^{1,2}

1. Faculty of Pharmacy, Federal University of Juiz de Fora, Brazil; silvana.alves@ufff.edu.br
2. Graduate Program in Pharmaceutical Sciences, Faculty of Pharmacy, Federal University of Juiz de Fora, 36036-330, Juiz de Fora, Brazil
3. Department of Biochemistry, Institute of Biological Sciences, Federal University of Juiz de Fora, 36036-330, Juiz de Fora, Brazil
4. Undergraduate Course of Pharmacy, Faculty of Pharmacy, Federal University of Juiz de Fora, 36036-330, Juiz de Fora, Brazil

INTRODUCTION

Vernonia condensata Baker (Asteraceae), known as “necroton”, is popularly used as analgesic, antimicrobial and gastric protector¹. Moreover, a steroid glycoside, the Vernionioside B2, was isolated from extracts of *V. condensata*, which showed antinociceptive and anti-inflammatory activities². The present study aimed to investigate the antibacterial activity of the ethanol extract (EE) and fractions of hexane (HF), dichloromethane (DF), ethyl acetate (AF) and n-butanol (BF) obtained from *V. condensata* leaves.

METHODOLOGY

The antibacterial potential was evaluated by Antimicrobial Susceptibility Test (AST) through agar diffusion and by Minimum Inhibitory Concentration (MIC) using microdilution method, according the Clinical Laboratory Standards Institute (CLSI)^{3,4} guidance. The representative reference bacterial strains *Staphylococcus aureus* ATCC 29213, *Escherichia coli* ATCC 10536, *Salmonella typhimurium* ATCC 13311 and *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 were used.

RESULTS AND DISCUSSION

The AST results revealed that DF was active against *S. aureus*, *E. coli* and *S. typhimurium* strains tested and inactive against *P. aeruginosa*. HF was active against *S. aureus* and *E. coli*. AF showed activity only against *S. aureus* among the four strains tested. The MIC results obtained with EE and fractions of *V. polyanthes* leaves contributed to report that the antibacterial activity was much expressive against *S. aureus* [EE (2.5 mg/ml), HF (1.25 mg/ml), DF (2.5 mg/ml) and AF (1.25 mg/ml)]. The antibacterial activity exhibited by EE and fractions could be attributed to the presence of several phytochemical constituents. DF presents classes of lignan, methoxylated flavonoids, sesquiterpenes, lactones, triterpenes and coumarins compounds. AF includes flavonoids, tannins, xanthenes, triterpene acids, saponins and phenolic substances in general⁵. FH contains terpenes and steroids. Different substances related to these classes have antimicrobial activity⁶.

CONCLUSION

These results showed that *V. condensata* could be a potential source for new antibacterial agents or prototypes. However, further studies should be conducted to better comprehension about the safe and the effectiveness of this specie as medicinal plant.

SPONSORS

UFJF, FAPEMIG, CAPES and CNPq.

BIBLIOGRAPHY

1. LOLIS, M. I. G. A.; MILANEZE-GUTIERRE, M. A. Morfo-anatomia das folhas de *Vernonia condensata* Baker (Asteraceae), o "figatil". *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 13:68-71, 2003.
2. VALVERDE, A. L. Analgesic and antiinflammatory activities of vernonioside B2 from *Vernonia condensata*. *Phytotherapy Research*, 15:263-4, 2001.
3. CLINICAL AND LABORATORY STANDARDS INSTITUTE (CLSI). Performance Standards for Antimicrobial Disk Susceptibility Tests; Approved Standard - 11th ed., M02-A11. Clinical and Laboratory Standards Institute, Wayne, PA. 2009a.
4. CLINICAL AND LABORATORY STANDARDS INSTITUTE (CLSI). Methods for dilution antimicrobial susceptibility tests for bacteria that grow aerobically. Approved standard-8th ed., M07-A8. Clinical and Laboratory Standards Institute, Wayne, PA. 2009b.
5. CECHINEL FILHO, V.; YUNES, R. A. Estratégias para a obtenção de compostos farmacologicamente ativos a partir de plantas medicinais. Conceitos sobre modificação estrutural para otimização da atividade. *Química Nova*, 21:99-105, 1998.
6. SHER, A. Antimicrobial activity of natural products from medicinal plants. *Gomal Journal of Medical Science*, 7:72-8, 2009.



CARACTERIZACIÓN QUÍMICA Y EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD BIOLÓGICA DE FRACCIONES DE UN PROPOLEO DE SANTANDER FRENTE A *Enterococcus faecalis*

Laura Viviana Herrera Sandoval¹, Cindy Lorena Martínez Arévalo², Julio R. Pinzón³

1. Universidad Santo Tomás, Colombia

2. Universidad Industrial de Santander, Colombia

3. Facultad química ambiental Universidad Santo Tomás, Bucaramanga, Santander, Colombia

INTRODUCCIÓN

Los productos de origen natural representan una fuente importante de posibles compuestos bioactivos. Entre ellos el propóleo es una mezcla resinosa fabricada por las abejas (*Apis mellifera*) (1). La composición química de este producto varía según el origen geográfico, la vegetación regional y el clima y es la responsable de sus propiedades biológicas (2). Los usos terapéuticos incluyen: antimicrobiano, antiinflamatorio, antitumoral, antioxidante e inmunomodulador (3).

Estudios previos realizados por el grupo de investigación demostraron potencial actividad de extractos etanólicos de propóleo de la región de Santander frente a *E. faecalis* (4). La presente investigación tuvo como objetivo determinar la actividad *in vitro* de cuatro fracciones de un extracto de propóleo de Santander frente a *E. faecalis* y su caracterización química parcial.

METODOLOGÍA

El propóleo crudo fue recolectado en apiarios ubicados en Lebrija, Santander. Para la obtención del extracto etanólico (EE) se utilizó el método Soxhlet en muestras previamente desengrasadas con hexano. El extracto obtenido fue dividido en cuatro fracciones en orden creciente de polaridad utilizando HPLC semipreparativa con una columna C18 (9,6x250mm; 5 µm) y un gradiente lineal formado por metanol y solución de ácido fórmico al 2% en agua desde 20:80 hasta 100:0 en un tiempo de una hora.

La actividad antimicrobiana frente a la cepa de *E. faecalis* ATCC 29212 fue evaluada por el método de dilución en tubo acoplado al recuento de Unidades Formadoras de Colonia en placa. Los resultados fueron expresados en CI50 y CI90.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las fracciones obtenidas fueron analizadas por HPLC bajo las mismas condiciones de la separación para verificar su composición y determinar cambios durante el proceso de separación. Las fracciones tres y cuatro fueron las más activas frente a *E. faecalis* mostrando CI 50 entre 7,99 y 0,05 µg/mL respectivamente. Las fracciones uno y dos no mostraron efecto sobre el microorganismo de interés a las concentraciones evaluadas. La fracción cuatro mostró actividad hasta 100 veces mayor con respecto al extracto de propóleo santandereano completo. Estos hallazgos son concordantes con estudios previos sobre la actividad de fracciones de propóleo y la obtención de componentes activos a partir de estos productos.

CONCLUSIONES

Dos de las cuatro fracciones evaluadas mostraron actividad promisorio frente *E. faecalis*. Estudios adicionales para aislar componentes individuales y determinar su actividad están en curso.

FINANCIADORES

El presente estudio fue financiado por la Universidad Santo Tomás seccional Bucaramanga, a través de las convocatorias internas de apoyo a grupos de investigación.

BIBLIOGRAFÍA

1. Burdock, G.A., 1998. Review of the biological properties and toxicity of propolis. *Food and Chemical Toxicology* 36, 347–363.
2. Park, Y.K., Alencar, S.M., Aguiar, C.L., 2007. Botanical origin and chemical composition of Brazilian propolis. *Journal of Agricultural and Chemistry* 50, 2502–2506.
3. Sforcina, J., Bankovab, V., 2011. Propolis: Is there a potential for the development of new drugs? *Journal of Ethnopharmacology* 133 , 253–260.
4. Herrera, L., Neira, L., Pinzon, J., Herrera, A., Psciotti, M., et al. 2012. Efecto antimicrobiano y citotóxico de extractos de propoleo de Santander obtenidos por diferentes métodos frente a *Enterococcus faecalis*. *Hechos Microbiológicos* 2 (1);61.



LOS EXTRACTOS DE ALCALOIDES DE RAÍZ DE *Berberis darwinii* HOOKE, INHIBEN RESPUESTAS DEFENSIVAS EN MACRÓFAGOS MURINOS

Marco Paredes H.¹, Juan Gatica R.², Daniela Martínez V.², Ramiro Díaz H.³, Katerina González A.³

1. Laboratorio de Investigación en Biotecnología Animal, Universidad de La Frontera, Temuco Chile
2. Escuela de Tecnología Médica, Universidad Santo Tomás, Temuco, Chile
3. Escuela de Acuicultura, Universidad Católica de Temuco, Chile

INTRODUCCIÓN

Berberis darwinii Hook, es una especie vegetal perteneciente a la familia Berberidaceae que habita el sur de Chile y zonas cordilleranas de la Patagonia Argentina (Landrum, 1999). *B. darwinii*, ha sido utilizada por la etnia mapuche para el tratamiento de estados febriles, procesos inflamatorios, dolores estomacales, indigestiones y colitis (Muñoz et al., 2001). Estas propiedades medicinales podrían estar asociadas a la presencia de compuestos bioactivos pobremente estudiados. Algunos estudios realizados con especies de *Berberis* nativas de Chile, han demostrado que sus alcaloides poseen efectos hipotensivos (Martínez et al., 1997). Sin embargo, no se ha investigado las propiedades inmunomoduladoras de *B. darwinii*. De este modo, el propósito de este trabajo fue evaluar *in vitro* las propiedades de alcaloides extraídos de *B. darwinii*, sobre la producción de anión superóxido, actividad fagocítica, expresión de interleuquina 1 beta (IL1-β) y factor de necrosis tumoral alfa (TNF-α).

MATERIALES Y MÉTODOS

Se aislaron alcaloides a partir de raíces secas y pulverizadas mediante reacción de interconversión entre la sal y la base libre del alcaloide soluble en disolventes orgánicos no polares según metodología de Marek et al., (2003). Se utilizaron concentraciones de 1, 10, y 100 ug/mL para evaluar la producción de anión superóxido, actividad fagocítica, expresión IL1-β y TNF-α, en macrófagos esplénicos de rata. Estas células se aislaron mediante un gradiente de Percoll discontinuo y se utilizaron a 1×10^7 cel/mL para estos experimentos. El anión superóxido de determinó por reducción de nitroblue tetrazolium (NBT) y la actividad fagocítica por conteo directo de fagocitosis en presencia de levaduras teñidas. Se utilizó lipopolisacarido bacteriano (LPS) para activar respuestas defensivas en los macrófagos tratados *in vitro*. La expresión transcripcional de interleuquinas se realizó mediante RT-PCR en tiempo Real cuantitativo mediante el método de comparación de Ct (Livak y Schmittgen, 2001).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN:

Los datos indican que el extracto de alcaloides no es tóxico para células esplénicas de rata en concentraciones menores a 10 ug/mL. Los extractos inhibieron la actividad fagocítica y producción de anión superóxido en macrófagos esplénicos. De forma similar, la expresión transcripcional de IL1-β y TNF-α disminuyó en similares condiciones experimentales.

CONCLUSIONES

Estos resultados indican que en la fracción de alcaloides totales de *B. darwinii*, existen principios activos que inhiben mecanismos defensivos celulares y posiblemente también vías de transducción de señales que modulan expresión de genes comprometidos en respuestas inmunológicas. Se espera en el futuro caracterizar estos principios activos y evaluar una posible aplicación farmacológica.

FINANCIAMIENTO

Se agradece al departamento de Ciencias Básicas de La Universidad de La Frontera por el apoyo constante al desarrollo de esta línea de investigación.

BIBLIOGRAFÍA

- Landrum L. 1999. *Annals of the Missouri Botanical Garden*. 86(4): 793-834.
 Muñoz O, Montes M, Wilkomirsky T. 2001. Editorial Universitaria. 330.
 Martínez J, Torres R, Morales M. 1997. *Phytotherapy Research* 11: 246-248.
 Marek R, Seckárová P, Hulová D, Marek J, Dostál J, Sklenár V. 2003. *J. Nat. Prod.* 66: 481-486.
 Livak KJ, Schmittgen TD. 2001. *Methods*.(4): 402-8.



EFFECTO GENOPROTECTOR DEL BETA-CARIOFILENO CONTRA EL DAÑO PRODUCIDO POR BENZO(A)PIRENO EN RATÓN

Castro-García S. Z., Álvarez-González I., Madrigal-Bujaidar E.

Laboratorio de Genética, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional. Wilfrido Massieu s/n, Zacatenco, Gustavo A Madero, CP 07738, México D.F.

INTRODUCCIÓN

El beta-cariofileno (BC) es un sesquiterpeno presente de manera natural en el aceite esencial de numerosas plantas y especias. Existen muy pocos estudios acerca de sus actividades biomédicas y estas incluyen propiedades genoprotectoras en ensayos *in vitro*. Por ello es importante establecer su genoprotección en un estudio *in vivo*, evaluando si el mecanismo involucrado en tal efecto está relacionado con su capacidad antioxidante, y/o con la inducción de la glutatión-S-transferasa (GST).

METODOLOGÍA

El presente estudio se realizó en ratones adultos, machos, Swis webster. Se utilizaron 6 ratones por grupo. El testigo negativo se administró con aceite de maíz, el testigo positivo se administró con benzo(a)pireno (B(a)P 200mg/kg) vía oral; tres grupos se trataron con BC (20, 200, 2000mg/kg respectivamente) y otros tres grupos con BC (20, 200 y 2000 mg/kg) más B(a)P (200mg/kg). Los animales se sacrificaron a las 24 hrs y a cada organismo se le extrajo el hígado y la médula ósea para evaluar la peroxidación de lípidos (LP), la oxidación de proteínas (Pox) la frecuencia de intercambio de cromátides hermanas (ICH) y la actividad de la GST.

RESULTADOS

Los resultados mostraron que el B(a)P incrementó al doble la LP, un 70% la Pox y 3 veces los ICH con respecto al testigo negativo. En los 3 grupos tratados con BC los valores de LP e ICH fueron semejantes a los del testigo negativo y la Pox se elevó ligeramente con las dosis más altas. En los grupos tratados con BC más B(a)P, la LP disminuyó hasta un 74%, la Pox un 40% y los ICH disminuyeron hasta 86% comparando con el testigo positivo. La actividad de la GST se incrementó de manera similar en el grupo testigo positivo y los tratados con BC y BC (20 y 200 mg/kg) más B(a)P. El mayor incremento se observó con 2000 mg/kg de BC más B(a)P.

DISCUSIÓN

Se confirmó la capacidad genotóxica y oxidante del B(a)P. El BC *per se* no fue genotóxico y ni oxidante en las tres dosis probadas. El BC mostró actividad genoprotectora al reducir de forma dosis-dependiente, (hasta un 86%) el número de ICH que produjo el B(a)P. El BC mostró actividad antioxidante ya que disminuyó la LP hasta un 74% y la Pox un 40% cuando se administró con B(a)P. El BC indujo la actividad de la enzima GST en las tres dosis probadas, al igual que cuando se administró con B(a)P observando una mayor inducción en la dosis más alta.

CONCLUSIONES

Los resultados demostraron que el BC tiene actividad genoprotectora y sugieren que dicho efecto podría explicarse con su potencial antioxidante y con la inducción de la GST.

BIBLIOGRAFÍA

1. Di Sotto A, Evandri M.G. (2008) Antimutagenic and mutagenic activities of some terpenes in the bacterial reverse mutation assay. *Mutat.Res.*653: 130–133.
2. Di Soto, A., Evandri, M., Mazzanti, G., Carbone, F., Hrelia, P., Maffei F. (2010) Inhibition by -caryophyllene of methanesulfonate-induced clastogenicity in cultured human lymphocytes. *Mutat.Res.* 699: 23-28.



ACTIVIDAD ANTIBACTERIANA DE LOS EXTRACTOS DE HOJA DE *Cordia alliodora* (BORAGINACEAE), CHIRIQUÍ, PANAMÁ

Betzabeth Henríquez¹, Viviana Morales²

1. Facultad de Ciencias Naturales y Exactas, Universidad Autónoma de Chiriquí. David, Chiriquí, Panamá; betzyk03@gmail.com
2. Centro de Investigación de Productos Naturales y Biotecnología (CIPNABIOT), Departamento de Química, Universidad Autónoma de Chiriquí. David, Chiriquí, Panamá

INTRODUCCIÓN

Las plantas son una fuente de nuevos medicamentos. De 300 000 especies de plantas identificadas en el mundo, únicamente al 15 % se le han hecho estudios fitoquímicos y sólo el 6 % se ha estudiado farmacológicamente (Cragg & Newman 2010). La familia Boraginaceae es una de las principales familias de plantas en Panamá, es considerada una de las más importantes en la producción de metabolitos activos (Caballero & Gupta 2011). Dentro de la familia Boraginaceae se encuentra la especie *Cordia alliodora* a la cual se le realizó un estudio fitoquímico de la raíz encontrando metabolitos secundarios con actividad biológica (Caballero & Gupta 2011). El objetivo de este trabajo fue evaluar la actividad biológica de *C. alliodora*.

METODOLOGÍA

Se hicieron extractos de hoja de *Cordia alliodora* en metanol al 70 % para conocer la composición química. Se determinó la actividad biológica del extracto mediante el uso de las técnicas de difusión en disco y microdilución en caldo sobre siete bacterias.

RESULTADOS

Se obtuvieron resultados positivos en ambas pruebas sobre la bacteria Gram⁺ *Enterococcus faecalis* ATCC 29212. Pero fue inactivo con otras bacterias Gram⁺ y Gram⁻.

DISCUSIÓN/CONCLUSIÓN

Según Holetz (2002) la concentración que inhibe el crecimiento de *E. faecalis* es débil. Esto puede deberse a que se trabajó con el extracto crudo y no con las fracciones de este. El resultado positivo es importante debido a que *E. faecalis* es una bacteriana nosocomial de baja virulencia, pero que se ha vuelto resistente a algunos antibióticos.

FINANCIADORES

Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT), Universidad Autónoma de Chiriquí (UNACHI), Servicio Alemán de Intercambio Académico (DAAD), Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL).

BIBLIOGRAFÍA

1. Caballero, G.C. & M.P. Gupta. 2011. A quarter century of pharmacognostic research on Panamanian flora: a review. *Planta Med.* 77:1189-1202.
2. Cragg, G.M. & D.J. Newman. 2010. Nature as source of medicines; novel drugs from nature; screening for antitumor activity. *Elsevier.* 3:135-175.
3. Holetz, P.G., N. Sánchez, D. Cortez, C. Nakamura, B. Filho. 2002. Screening of some plants used in the Brazilian folk medicine for the treatment of infectious diseases. *Mem Inst Oswaldo Cruz.* Vol: 97: 1027-1031.



ATENUACIÓN DE LA HEPATITIS TOXICA INDUCIDA POR TETRACLORURO DE CARBONO EN RATONES, POR TRATAMIENTO ORAL CON *Aloysia polystachya* (GRISEB.) MOLDENKE (BURRITO)

Derlis Ibarrola¹, Zulma Mallorquín¹, Carmen V. Ozuna S¹, María del Carmen Hellión-Ibarrola¹, Susy Figueredo²

1. Departamento de Farmacología - Facultad de Ciencias Químicas- UNA; dibarrol@qui.una.py

2. Departamento de Patología - Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud - UNA

INTRODUCCIÓN

El objetivo de este trabajo fue evaluar la influencia de la administración oral de diferentes dosis del extracto bruto hidro-alcohólico de *A. polystachya* (EB-Ap) contra la hepatitis tóxica inducida con tetracloruro de carbono (CCl₄) en ratones.

METODOLOGÍA

Se emplea el método experimental de inducción de hepatitis aguda por CCl₄ disuelto al 1% en aceite de maíz. Grupos de 5 animales fueron pre-tratados por vía oral con dosis diarias de agua, vehículo (0,1mL/10g de peso corporal), 1,0; 10,0 y 100,0 mg/Kg del EB-Ap durante 4 días respectivamente. Al quinto día se administro CCl₄ 1% a los grupos pre-tratados y al control positivo de CCl₄.

RESULTADOS

El pre-tratamiento con EB-Ap (1,0; 10,0 y 100 mg/kg p.o.) durante 4 días indujo una reducción importante del nivel de las transaminasas ALT (** $P < 0.01$ y *** $P < 0.001$) y AST (***) $P < 0.001$) (U/L) en comparación con el grupo control de CCl₄. Además, los niveles de proteínas totales y albumina siguen el perfil de disfunción hepática inducida, mientras que la fosfatasa alcalina (ALP) y gamma glutamil transpeptidasa (GGT) de los grupos tratados con el extracto EB-Ap no tuvieron diferencias significativas al ser comparados con el grupo control CCl₄.

CONCLUSIONES

El EB-Ap posee un efecto hepatoprotector, porque los niveles de AST y ALT (U/L) en los grupos pre-tratados con dosis de del EB-Ap son significativamente menores en relación al grupo con hepatitis toxica aguda. Por tanto el extracto bruto de *A. polystachya* tiene algún(os) componente(s) con capacidad de proteger contra la hepatitis tóxica inducida por tetracloruro de carbono. Trabajos complementarios están siendo ejecutados para dilucidar el posible mecanismo de la protección y la naturaleza química de los componentes del extracto bruto de *A. polystachya* responsable de dicho efecto.

PALABRAS CLAVES

Aloysia polystachya, hepatitis tóxica, Tetracloruro de Carbono, Transaminasas Glutámica y Pirúvica, Hepatoproteccion.



AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTITUMORAL DE *Dillenia indica* L.

Andréa Bezerra da Nóbrega^{1,2}, Bruno da Mota Lessa², Juliana Bezerra dos Santos³, Ana Lúcia Tasca Gois Ruiz⁴, João Ernesto Carvalho⁴, Levino Menezes⁵, Isabel Palmer Paixão⁵, Selma Ribeiro de Paiva^{1,6}, Glaucia B. C. Alves Slana^{3,7}

1. Programa de Pós-Graduação em Ciências Aplicadas a Produtos para a Saúde, UFF, Niterói
2. Farmanguinhos, Fiocruz, Rio de Janeiro
3. Programa de Produtos Bioativos e Biociência, UFRJ, Macaé
4. Laboratório de Farmacologia e Toxicologia, CPQBA-UNICAMP, Campinas
5. Laboratório de Virologia Molecular do Departamento de Biologia Celular e Molecular, Instituto de Biologia, UFF, Niterói
6. Departamento de Biologia Geral, Instituto de Biologia, UFF, Niterói
7. Instituto Nacional de Propriedade Industrial, INPI, Rio de Janeiro

INTRODUÇÃO

Dillenia indica Linn. (Dilleniaceae) é amplamente usada como alimento e na medicina popular, particularmente em Bangladesh e na Índia^[1]. Sumos de folhas, casca e frutos de *D. indica* são usados no tratamento de câncer e diarreia^[2]. O extrato metanólico dos frutos desta planta apresentaram efeito antileucêmico em linhagens U937, HL60 e K562^[3]. Extratos obtidos dos frutos com metanol, acetato de etila e água indicaram a existência de atividade antioxidante^[1] enquanto extratos alcoólicos dos frutos apresentaram atividade depressora no SNC^[4]. O extrato metanólico das folhas da apresentaram atividade antiinflamatória^[5].

Estudos fitoquímicos anteriores com *D. indica* revelaram a ocorrência de triterpenos e esteroides^[6], como o lupeol, betulinaldeído, ácido betulínico e estigmasterol. A atividade antioxidante dos extratos metanólicos dos frutos de *D. indica* pode ser devida à substâncias como flavonoides (isoflavonas, flavonas, antocianinas e catequina) e outros fenólicos^[6].

O presente trabalho visou avaliar a atividade citotóxica e antitumoral frente à linhagem OVCAR-3 de frações terpenoídicas e flavonoídicas de *Dillenia indica*, bem como verificar a ação isolada e conjunta de um terpeno isolado desta planta, o ácido betulínico.

METODOLOGIA

Cascas e polpas de frutos verdes e maduros de *D. indica* foram extraídos com metanol por maceração estática durante 72 horas com renovação de solvente a cada 24 horas. Frações foram obtidas a partir do fracionamento por cromatografia em coluna com gel de sílica. Foram selecionadas, para avaliação da atividade antitumoral, duas frações, uma rica em flavonoides e outra rica em terpenoides, e uma substância isolada o ácido betulínico. Foram utilizadas: linhagem de câncer de ovário (OVCAR-3) e células sadias (VERO), utilizando vincristina como controle. Os ensaios citotóxicos foram realizados *in vitro* com os ensaios colorimétrico (MTT) e sulforrodamina B (SRB).

A análise quantitativa dos extratos foi realizada por uma metodologia validada de CG-FID.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados mostraram atividade antitumoral para as frações na linhagem OVCAR-3. A viabilidade das células demonstrou que a citotoxicidade do ácido betulínico (CC50: 58 μ g / mL) e da fração rica em triterpenos (CC50: 50 μ g / mL) são maiores do que quando combinado com a fração rica em flavonoides (CC50: 120 μ g / mL). Os resultados sugerem que as substâncias responsáveis pela atividade estão presentes na fração de triterpenos (IC50: 2,1 μ g / mL), destacando a atividade do ácido betulínico isolado (IC50: 2,5 μ g / mL). Um efeito sinérgico é observado quando se mistura a fração de flavonoides e a fração de triterpenos. Obteve-se um bom resultado da mistura de frações flavonoídicas com triterpênicas (IC50: 1,4 μ g / mL) comparado com o controle vincristina (IC50: < 0,25 μ g / mL).

CONCLUSÃO

O presente estudo indicou que os triterpenos e os flavonóides apresentam uma atividade sinérgica na linhagem OVCAR-3, demonstrando assim que os frutos da *D. indica* L. podem ser um potencial antitumoral para câncer de ovário.

PATROCINADORES

Este trabalho foi apoiado pela Fundação Oswaldo Cruz – Farmanguinhos e Capes.

BIBLIOGRAFIA

1. Abdille Md.H et al. Antioxidant activity of the extracts from *Dillenia indica* fruits. Food Chem. 2005, 90: 891-896.
2. Sharma HK et al. Traditional medicinal plants in Mizoram. Fitoterapia 2001, 72: 146-161.
3. Kumar D et al. Anti-leukemic activity of *Dillenia indica* L. fruit extract and quantification of betulinic acid by HPLC. Phytomedicine 2010, 17: 431-435.
4. Bhakuni DS et al. Screening of Indian plants for biological activity part II. Ind J. Exp. Biol. 1969, 7: 250-262.
5. Yeshwante SB et al. Anti-inflammatory activity of methanolic extracts of *Dillenia indica* L. leaves. Pharmacology 2009, 1: 63-66.
6. Parvin MN et al. Chemical and biological investigations of *Dillenia indica* Linn. J Pharmacol. 2009; 4: 122-125.



PHARMACOGNOSTIC CHARACTERIZATION AND CYTOTOXIC ACTIVITIES OF *Talinum triangulare* (JACQ.) WILLD (PORTULACACEAE)

Beatriz G. Brasileiro¹, Joseane B. Barbosa², Marília C. Ventrella², Claudia M. Jamal³,
Virgínia R. Pizziolo⁴, Rikeller Ronchi³

1. Federal Institute of Southeast of Minas Gerais –Avenida Monteiro de Castro, 550-Bairro Barra 36880-000 - Muriaé-MG, Brazil; beatriz.brasileiro@ifsudestemg.edu.br
2. Department of Vegetal Biology, Federal University of Viçosa, Avenue Peter Henry Rolfs, s/n, 3657000-Viçosa-MG, Brazil; ventrella@ufv.br
3. Department of Farmaceutical Science, Federal University of Espírito Santo, Vitória, ES, Brazil; cmjama@gmail.com
4. Department of Biochemistry and Molecular Biology, Federal University of Viçosa, Avenue Peter Henry Rolfs, s/n, 3657000-Viçosa-MG, Brazil; virginia.pizziolo@ufv.br

INTRODUÇÃO

Talinum triangulare (Jacq.) Willd (Portulacaceae) is a fleshy green leaves herb, which has a succulent stem and pink flowers and is known in Brazil as “beldroega-graúda”, “major-gomes”, “maria-gorda”, “erva-gorda” and by other common names. The whole plant is used to treat a variety of diseases, including hepatic ailments diuretic and gastrointestinal disorders, measles and diabetes, as a laxative and healing (Liang et al., 2011). Plant annual cycle, found in tropical environments, is well adapted to the hot and humid climate, and low soil fertility. The aim of this study was to determine the cytotoxic activity, to screen and evaluate pharmacognostic and mineral composition of *T. triangulare*, contributing to the knowledge, identification and quality control of this species.

MATERIAL AND METHODS

Samples of *T. triangulare* were obtained from plants propagated by seed and grown in a greenhouse at the Crop Science's Department, from Viçosa's Federal University, MG, Brazil. Mature leaves and stem fragments were fixed, sectioned and stained following standard techniques in plant anatomy. The mineral composition was made using dried leaves, ground and analyzed for determining the levels of macro and micronutrients. The plant material was dried, pulverized and extracted by maceration in 95% ethanol as solvent. The extract was subjected to pharmacognostics classical tests (Costa, 1986, Wagner, 1984) to detect classes of metabolites present, as well as the assessment of cytotoxicity using as a model the mortality of larvae of *Artemia salina*, according to Meyer's method (1982).

RESULTS AND DISCUSSION

The leaf is amphistomatic and has an uniseriate epidermis and a thin cuticle. The mesophyll tends to dorsiventral and the midrib is covered by a collateral vascular bundle without supporting tissues. In the apical portion of the stem structure has an eustelica beams and side delimiting the spinal and cortical region. The subepidermal portion is characterized by a layer of angular collenchyma. The mineral composition revealed that the primary macronutrient found was nitrogen then potassium and magnesium and that the leaves are rich in iron. It was detected a higher levels of alkaloids, flavonoids, coumarins, terpenes and steroids. The ethanol extract was not considered toxic to the larvae of *A. salina*, with LD50 > 1000 ppm.

CONCLUSIONS

The ethanol extract tested demonstrated an absence of cytotoxic activity, which proves the safety of using this specie in popular therapy. These results contribute to the determination of parameters for assessing quality of *T. triangulare*, due to its medicinal and show its potential as an alternative food therapy or as a nutritional supplement.

FINANCIAL SUPPORT

CNPq – FAPEMIG

BIBLIOGRAPHY

1. COSTA, A. F. Farmacognosia. Lisboa: Fundação Calouste Grilbenkian, 1986.
2. LIANG, D.; ZHOU, Q.; GONG, W.; WANG, Y. ; NIE, Z.; HE, H.; LI, J.; WU, J.; WU, C.; ZHANG, J. Studies on the antioxidant and hepatoprotective activities of polysaccharides from *Talinum triangulare*. Journal of ethnopharmacology, v.136, p.316-321, 2011.
3. MEYER, B. N.; FERRIGNI, N. R.; PUTNAN, J. E.; JACOBSEN, L. B.; NICHOLS, D. E.; MCLAUGHLIN, J. L. Planta Medica, v. 45, p. 31-34, 1982.
4. WAGNER, H. Plant drug analysis: a thin layer chromatography atlas. Berlin: Springer. 1984.



EVALUACIÓN COMPARATIVA ENTRE DOS MODELOS ANIMALES DE ESTRÉS CRÓNICO COMO INDUCTORES DE ANSIEDAD UTILIZANDO UN EXTRACTO ESTANDARIZADO DE *Hypericum perforatum*

Calvo M. F.

Facultad de Farmacia, UCR

Los trastornos de ansiedad en general se pueden nombrar entre los estados psiquiátricos más comunes que aquejan a las poblaciones actuales. La planta conocida como Hierba de San Juan, o por su nombre científico *Hypericum perforatum*, ha sido estudiada por sus propiedades antidepresivas y ansiolíticas (Greeson, Sanford, Monti, 2001; Sarris, Kavanagh, 2009; Kumar, Garg, Prakash, 2010; Gupta, Möller, 2003). En el presente estudio se compararon dos modelos animales de estrés crónico como inductores de ansiedad, por medio del instrumento de campo abierto y utilizando *Hypericum perforatum* y Diazepam con el fin de comparar el comportamiento de ambos medicamentos en cada modelo, y estudiando así sus similitudes y diferencias.

El método consistió en utilizar ratas macho de la cepa Sprague Dawley con un peso entre 200-220 gramos. Los dos modelos animales desarrollados fueron el de modelo de estrés crónico liviano impredecible descrito por Willner et al (1997) y Katz et al (1981) con ciertas modificaciones y el de inmovilización física impredecible descrito por Quirce (2012). Luego de la inducción de estrés, se administró vía oral un extracto estandarizado con 0,3% de hipericina y fue comparado contra un grupo control positivo de Diazepam y un grupo control negativo al que se administró solución salina. Se midió la ansiedad del animal por un período de 2 semanas utilizando el instrumento de campo abierto.

Después de realizados los análisis estadísticos respectivos, se determinó para cada modelo tanto la inducción de ansiedad como la capacidad de los medicamentos administrados para revertirla. En el modelo de estrés crónico liviano impredecible, se comprobó que la ansiedad inducida se mantiene en el tiempo y se encuentra diferencia estadísticamente significativa entre la Hierba de San Juan y su control al paso de diez días, lo cual sucedió de igual manera con el Diazepam y su control. No se encontró diferencia estadísticamente significativa entre el extracto y el control positivo de Diazepam.

Para el caso del modelo de inmovilización física impredecible, se encontró diferencia estadísticamente significativa de la Hierba de San Juan con su control al paso de 14 días y de igual manera que en el modelo anterior, no se encontró diferencia estadísticamente significativa entre el extracto y el control positivo de Diazepam.

Al poner a prueba el extracto de la planta con dos modelos animales diferentes, se asegura que su mecanismo de acción es amplio y se comprueba su actividad al compararla con el control positivo de Diazepam. A la vez, se comprueba que la capacidad ansiolítica de la Hierba de San Juan es efectiva posterior a un consumo a largo de plazo del medicamento.

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ambos modelos como inductores de ansiedad a largo plazo, así como no se encuentra diferencia entre los medicamentos. Se puede afirmar así que en investigaciones donde se busque evaluar efectos ansiolíticos de medicamentos, puede existir intercambiabilidad entre las metodologías descritas en el presente trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Greeson JM., Sanford B., Monti DA. (2001) St. John's wort (*Hypericum perforatum*): a review of the current pharmacological, toxicological, and clinical literature. *Psychopharmacology*, 153: 402-414.
2. Gupta RK., Möller HJ. (2003) St. John's Wort. An option for the primary care treatment of depressive patients? *European Archives of Psychiatry and Clinical Neuroscience*. 253: 140-148.
3. Katz R.J., Roth K.A., Carroll B.J. (1981) Acute and Chronic Stress Effects on Open Field Activity in the Rat: Implications for a Model of Depression. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 5, 247-251.
4. Kumar A., Garg R., Prakash Ak. (2010) Effect of St. John's Wort (*Hypericum perforatum*) treatment on restraint stress-induced behavioral and biochemical alteration in mice. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 10(18): 1-6.
5. Quirce C.M. (2012) Los dolores idiopáticos y los horarios de lo impredecible: modelo animal. *Reflexiones*, ISSN: 1021-1209, 173-179.
6. Sarris J., Kavanagh DJ. (2009). Kava and St. John's Wort: Current Evidence for Use in Mood and Anxiety Disorders. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 15(8): 827-836.
7. Willner P. (1997) Validity, reliability and utility of the chronic mild stress model of depression: a 10-year review and evaluation. *Psychopharmacology*, 134, 319-29.



EVALUACIÓN BIOLÓGICA DE LOS EXTRACTOS DE *Marsdenia rubrofusca* (APOCYNACEAE), ESPECIE RECOLECTADA EN LOS LLANOS ORIENTALES COLOMBIANOS

Nathalia Rocío Henao-Orozco¹, Pilar Meléndez¹, Ivonne Alejandra González²,
María Constanza Lozano¹, **Juan Camilo Marín-Loaiza**³

1. Departamento de Farmacia, Universidad Nacional de Colombia-Bogotá, Colombia

2. Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos (ICTA). Universidad Nacional de Colombia-Bogotá, Colombia

3. GRUPO GIFFUN. Departamento de Farmacia, Universidad Nacional de Colombia-Sede Bogotá; jcmarinlo@unal.edu.co

INTRODUCCIÓN

Se estima que en el mundo existen alrededor de 350.000 especies vegetales, de las cuales unas 35.000 se encuentran en Colombia. Aproximadamente 5.000 han sido empleadas en la medicina tradicional para el tratamiento de diversas dolencias, lo que conlleva a que el país posea un amplio potencial de estudio para la búsqueda de nuevos principios activos a partir de plantas.

Teniendo en consideración el gran número de especies vegetales que aún no han sido investigadas dentro del territorio Colombiano, se decidió estudiar la actividad biológica de *Marsdenia rubrofusca* (Apocynaceae), recolectada en la región de los llanos orientales colombianos, ya que carece de reportes químicos, farmacológicos y toxicológicos. En este trabajo se evaluó la actividad antioxidante, el contenido de fenoles, flavonoides totales y la actividad antimicrobiana de los extractos obtenidos de esta especie.

METODOLOGÍA

Las muestras de *Marsdenia rubrofusca* fueron recolectadas en los departamentos Casanare y Meta. Se hicieron extractos del material vegetal empleando como solventes hexano, acetato de etilo y etanol. La actividad antioxidante se determinó mediante la decoloración de los radicales DPPH (radical 2,2-difenil-1-picrilhidracil) y ABTS (2,2-azinobis-3-etilbenzotiazolina-6-ácidosulfónico). Adicionalmente, se estableció el contenido de fenoles y de flavonoides totales por métodos espectrofotométricos, Folin-Ciocalteu y tricloruro de aluminio, respectivamente. La actividad antimicrobiana se evaluó por el método de difusión en agar contra bacterias Gram positivas y negativas, la levadura *Candida albicans* y el hongo fitopatógeno *Aspergillus fumigatus*.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para el ensayo de DPPH, el extracto etanólico de *M. rubrofusca* ($1501,69 \pm 79,54$ mmol trolox/g extracto) superó el valor mostrado por el control BHT ($608,84 \pm 33,05$ mmol trolox/g BHT). De igual manera, el extracto de etanol fue el que mejor capacidad captadora del radical ABTS presentó ($34,40 \pm 1,52$ mmol trolox/g), así como el mayor valor para el contenido de fenoles totales ($178,65 \pm 5,95$ mg ácido caféico/g extracto). El contenido de flavonoides fue mayor en los extractos de acetato de etilo y etanol ($78,20 \pm 2,56$ y $44,61 \pm 6,00$ equivalentes de quercetina (mg)/g de extracto, respectivamente), lo cual se evidencia en la cromatografía en capa delgada. El extracto etanólico presentó inhibición del crecimiento contra *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis* y *Streptococcus mutans*. No se observó actividad inhibitoria del crecimiento contra *C. albicans* y *A. fumigatus*.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en la presente investigación aportan información novedosa sobre la composición química y las actividades biológicas de esta especie vegetal, demostrando el potencial de los llanos orientales colombianos como una región que debe ser tomada en cuenta al momento de realizar estudios de bioprospección. Asimismo, el extracto etanólico de esta especie puede ser considerado como una fuente potencial de compuestos con actividad anti-microbiana y antioxidante.

BIBLIOGRAFÍA

Pava J, Lozano M, Marín J. Análisis cualitativo fitoquímico preliminar de algunas plantas tóxicas para el ganado bovino en los departamentos del Casanare y Meta en Colombia. Universidad Nacional de Colombia - Sede Bogotá; 2010. p. 47.

Singleton VL, Orthofer R, Lamuela-Raventos RM. Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin-Ciocalteu reagent. *Methods Enzymol.* 1999;299:152–78.



ATIVIDADE ANTIBACTERIANA DO EXTRATO ALCOÓLICO DAS FOLHAS DE *Salvia officinalis* L. FRENTE À *Streptococcus mutans* E *Streptococcus mitis*, *Streptococcus oralis*

Tatiane Vieira Braga¹, Rosana Gonçalves Rodrigues das Dores², Sarah Ferreira Guimarães², Ludmila Aparecida Silva¹, Thiago Soares Silva¹

1. Faculdade Pitágoras de Belo Horizonte, MG.

2. Universidade Federal de Ouro Preto, UFOP, MG, Brasil; tativr@yahoo.com.br

A espécie *Salvia officinalis* L., originária do mediterrâneo e aclimatada, principalmente, na região sul do Brasil, é conhecida por suas propriedades antisséptica, cicatrizante, bactericida e antioxidante. Foram identificados os constituintes químicos ácido rosmarínico, ácido caféico, ácido clorogênico, flavonóides e óleos essenciais (1,8-cineol, tuonas, cânfora e monoterpenos). *Streptococcus mutans*, *Streptococcus mitis* e *Streptococcus oralis* estão envolvidos na formação da cárie dentária. O processo envolve aderência das bactérias, formação de biofilme e desmineralização do esmalte dentário pelos ácidos produzidos pelos microrganismos. O presente estudo avaliou a atividade antibacteriana do extrato alcoólico das folhas de *Salvia officinalis* L. frente à *Streptococcus mutans*, *Streptococcus mitis* e *Streptococcus oralis* pelo método de difusão em ágar com disco. A coleta foi realizada no Bairro Antônio Dias, Ouro Preto, MG (20°23'14,39"S, 43°29'55,76"O). Fez-se a identificação taxonômica da espécie e exsiccata foi depositada no Herbário Professor José Badini OUPR, sob o número 8377. O extrato foi preparado com 365,0 g de folhas por remaceração em etanol PA até o esgotamento e seco em banho-maria a 38 ± 2°C até resíduo xaroposo. O rendimento do processo de extração foi de 21,7%. O teste antibacteriano foi realizado em ágar Mueller-Hinton inoculado com cepas *Streptococcus mutans* (ATCC 25175), *Streptococcus mitis* (ATCC 49456) e *Streptococcus oralis* (ATCC 10557), partindo da suspensão direta das colônias (escala 0,5 de McFarland). Discos de papel de filtro impregnados com 10 µL do extrato etanólico 50 mg/mL foram avaliados em triplicata. O controle positivo foi Cloranfenicol 30 µg e o controle negativo etanol. Após a incubação das placas em estufa a 36°C por 19 horas, mensurou-se o halo de inibição ao redor dos discos. Na avaliação da atividade antibacteriana o halo de inibição ao redor dos discos testes foi 8,7 mm ± 0,58 para *S. mutans*, 8,3 mm ± 0,58 para *S. mitis* e 7,0 mm ± 0,01 para *S. oralis*. Na avaliação da atividade antibacteriana são considerados ativos os extratos que exibem halo de inibição maior ou igual a 7,0 mm. Considerando o halo formado frente às espécies avaliadas, o extrato testado pode ser um excelente coadjuvante na higiene bucal, visando impedir a formação de cáries dentárias. É necessária a avaliação da concentração inibitória mínima (CIM), para desenvolvimento de uma formulação teste. O extrato avaliado possui atividade antimicrobiana frente à *Streptococcus mutans*, *Streptococcus mitis* e *Streptococcus oralis*.

AGRADECIMENTOS

Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), Fapemig e CNPQ.



ATIVIDADE ANTIBACTERIANA DO EXTRATO ALCOÓLICO DAS FLORES DE *Ageratum conyzoides* L FRENTE À *Streptococcus mutans* E *Streptococcus mitis*, *Streptococcus oralis*

Tatiane Vieira Braga¹, Rosana Gonçalves Rodrigues das Dores², Letícia Márcia da Silva Tinoco¹, Sarah Ferreira Guimarães², Cristina Amaral Calixto¹

1. Faculdade Pitágoras de Belo Horizonte, MG; tativr@yahoo.com.br

2. Universidade Federal de Ouro Preto, UFOP, MG, Brasil

Ageratum conyzoides L. conhecida como mentrasto, família Asteraceae, é empregada popularmente como anti-diarréica, antiespasmódica, carminativa, febrífuga e anti-reumática. Na espécie já foram identificados óleos essenciais, cumarinas, alcalóides e flavonóides. *Streptococcus mutans*, *Streptococcus mitis* e *Streptococcus oralis* estão envolvidos na formação da cárie dentária. O processo envolve aderência das bactérias, formação de biofilme e desmineralização do esmalte dentário pelos ácidos produzidos pelos microrganismos. O presente estudo avaliou a atividade antibacteriana do extrato alcoólico das flores de *Ageratum conyzoides* L. frente à *Streptococcus mutans*, *Streptococcus mitis* e *Streptococcus oralis* pelo método de difusão em ágar com disco. A coleta foi realizada na Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, MG, latitude sul 20°23'28", longitude oeste 43°30'20". Fez-se a identificação taxonômica da espécie e exsicata foi depositada no Herbário Professor José Badini OUPR, sob o número 25894. O extrato (EFL) foi preparado com 20,30 g de flores em 300 mL de etanol PA e seco em evaporador rotatório. O teste antibacteriano foi realizado em ágar Mueller-Hinton inoculado com cepas *Streptococcus mutans* (ATCC 25175), *Streptococcus mitis* (ATCC 49456) e *Streptococcus oralis* (ATCC 10557), partindo da suspensão direta das colônias (escala 0,5 de McFarland). Discos de papel de filtro impregnados com 10 µL do extrato etanólico 50 mg/mL foram avaliados em triplicata. O controle positivo foi Cloranfenicol 30 µg e o controle negativo etanol. Após a incubação das placas em estufa a 36°C por 19 horas, mensurou-se o halo de inibição ao redor dos discos. Na avaliação da atividade antibacteriana o halo de inibição ao redor dos discos testes foi de 8,8 mm ± 0,76 para *S. mutans* e de 7,3 mm ± 0,57 para *S. mitis*. Não houve formação de halo de inibição frente a *S. oralis*. Na avaliação da atividade antibacteriana são considerados ativos os extratos que exibem halo de inibição maior ou igual a 7,0 mm. Considerando o halo formado frente às espécies *S. mutans* e *S. mitis*, o extrato testado pode ser um excelente coadjuvante na higiene bucal, visando impedir a formação de cáries dentárias. O extrato avaliado possui atividade antimicrobiana frente à *Streptococcus mutans*, *Streptococcus mitis* e não possui atividade frente à *Streptococcus oralis*.

AGRADECIMENTOS

Fundação Osvaldo Cruz (FIOCRUZ), Fapemig e CNPQ.



ATIVIDADE ANTIBACTERIANA DE *Coronopus didymus* L. FRENTE À *Streptococcus mutans*, *Streptococcus mitis* E *Streptococcus oralis*

Tatiane Vieira Braga¹, Rosana Gonçalves Rodrigues das Dores², Thaís de Araujo Pacheco Carvalho¹, Kissyla Christine Duarte Lacerda²

1. Faculdade Pitágoras de Belo Horizonte, MG; tativr@yahoo.com.br

2. Universidade Federal de Ouro Preto, UFOP, MG, Brasil

Coronopus didymus L., nativa da América do Sul, é popularmente conhecida como mastruço, menstruz-rasteiro, mastruz-miúdo, mastruço dos índios, erva de santa Maria, erva vomiqueira ou erva formigueira. *Streptococcus mutans*, *Streptococcus mitis* e *Streptococcus oralis* estão envolvidos na formação da cárie dentária. O processo envolve aderência das bactérias, formação de biofilme e desmineralização do esmalte dentário pelos ácidos produzidos pelos microrganismos. O presente estudo avaliou a atividade antibacteriana do extrato etanólico das folhas de *Coronopus didymus* L. pelo método de difusão em ágar com disco. A coleta foi realizada na área rural da cidade de Ouro Preto, Minas Gerais (20°18'S; 43°43'O, altitude: 950m) e exsicata depositada no Herbário José Badini sob número OUPR 26754. O extrato etanólico, preparado por maceração e seco em banho-maria a 40°C, teve rendimento de 0,35%. O teste antibacteriano foi realizado em ágar Mueller-Hinton inoculado com cepas *Streptococcus mutans* (ATCC 25175), *Streptococcus mitis* (ATCC 49456) e *Streptococcus oralis* (ATCC 10557), partindo da suspensão direta das colônias (escala 0,5 de McFarland). Discos de papel de filtro impregnados com 10 µL do extrato etanólico 50 mg/mL foram avaliados em triplicata. O controle positivo foi Cloranfenicol 30 µg e o controle negativo etanol. Após a incubação das placas em estufa a 36°C por 19 horas, mensurou-se o halo de inibição ao redor dos discos. Na avaliação da atividade antibacteriana não houve formação de halo de inibição ao redor dos discos testes. Na avaliação da atividade antibacteriana são considerados ativos os extratos que exibem halo de inibição maior ou igual a 7,0 mm. O extrato avaliado não possui atividade antimicrobiana frente a *Streptococcus mutans*, *Streptococcus mitis* e *Streptococcus oralis*.

AGRADECIMENTOS

Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), Fapemig e CNPQ.



EVALUACIÓN DEL PERFIL QUÍMICO Y DE LA ACTIVIDAD BIOLÓGICA DE MUESTRAS DE PROPÓLEOS PROVENIENTES DE LOS DEPARTAMENTOS DE SANTANDER, BOYACÁ Y MAGDALENA (COLOMBIA)

Christian Morales-Castillo¹, Pilar Meléndez¹, Consuelo Díaz², Martha Quicazán², Ivonne Alejandra González², Juan Camilo Marín-Loaiza³

1. Departamento de Farmacia, Universidad Nacional de Colombia-Bogotá, Colombia

2. Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos ICTA. Universidad Nacional de Colombia-Bogotá, Colombia

3. GRUPO GIFFUN. Departamento de Farmacia, Universidad Nacional de Colombia-Sede Bogotá; jcmarinlo@unal.edu.co

INTRODUCCIÓN

El propóleo es un producto resinoso elaborado por las abejas a partir de exudados de diversas especies de plantas, que posteriormente son mezclados con cera, polen y secreciones enzimáticas. Es ampliamente utilizado en la medicina tradicional por sus reconocidas propiedades terapéuticas. En Colombia, es comercializado en tiendas naturistas para el tratamiento de enfermedades respiratorias. Sin embargo, son pocos los estudios científicos realizados con propóleos colombianos que respalden su uso y que garanticen su calidad, inocuidad y eficacia.

En el presente trabajo se establecieron los perfiles químicos, el contenido de fenoles y flavonoides totales, la actividad antioxidante y antimicrobiana de siete muestras de propóleos provenientes de tres regiones del país (Boyacá, Santander y Magdalena).

METODOLOGÍA

Los extractos etanólicos de propóleos se analizaron mediante cromatografía de capa delgada (CCD) y se les determinó el contenido de fenoles y de flavonoides totales por espectrofotometría. La capacidad antioxidante fue evaluada mediante dos métodos espectrofotométricos: capacidad captadora de los radicales DPPH[•] (radical 2,2-difenil-1-picrilhidracil) y ABTS^{•+} (2,2-azinobis-3-etilbenzotiazolina-6-ácidosulfónico). La actividad antimicrobiana se evaluó por el método de difusión en agar contra los microorganismos *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomona aeruginosa*, *Streptococcus mutans*, *Candida albicans* y *Aspergillus fumigatus*.

RESULTADOS Y DISCUSION

Todas las muestras analizadas presentaron valores de fenoles y flavonoides por encima de lo establecido por la normatividad Argentina, 50 mg de ácido gálico/g de extracto y 5 g de quercetina/g de extracto, respectivamente. El extracto proveniente de Santander (PR-271) fue el que presentó el mayor contenido fenólico ($106,18 \pm 5,9$). Para el contenido de flavonoides totales, los extractos de Boyacá (PR-154, PR-156 y PR-286) mostraron los valores más altos ($52,66 \pm 1,14 - 77,92 \pm 1,67$), lo que fue corroborado por los perfiles cromatográficos. La mayor actividad captadora de los radicales DPPH[•] y ABTS^{•+} fue mostrada por el propóleo PR-271. Con respecto a la actividad antimicrobiana, todos los extractos evaluados fueron activos contra *Staphylococcus aureus* y *Pseudomona aeruginosa*. Ninguna muestra fue activa contra *Escherichia coli* y *Bacillus subtilis*. El extracto PR-271 fue el que presentó los mayores halos de inhibición contra las bacterias empleadas y fue el único que mostró actividad inhibitoria del crecimiento del hongo *Aspergillus fumigatus*.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos con los extractos de propóleos Colombianos son variables. Dicha variabilidad viene dada, en gran parte, por la flora circundante que se encuentra en cada región de recolección, que es con la que las abejas elaboran el propóleos. Lo anterior repercute de forma directa en los perfiles químicos y de actividad que se obtuvieron. Cabe resaltar que la muestra originaria de Santander (PR-271) mostró el mayor contenido fenólico y fue una de las más activas en las pruebas de actividad antioxidante y antimicrobiana. La caracterización de propóleos Colombianos es pertinente ya que puede conducir al descubrimiento de nuevos constituyentes con actividades biológicas promisorias.

BIBLIOGRAFÍA

1. KUJUMGIEV, A., TSVETKOVA, I., SERKEDJIEVA, Y.; BANKOVA V. 1999. Antibacterial, antifungal and antiviral activity of propolis of different geographic origin. *J of Ethnopharmacol.* 64(3):235-240.
2. KUMAZAWA, S.; HAMASAKA, T.; NAKAYAMA, T. 2004. Antioxidant activity of propolis of various geographic origins. *Food Chem.* 84(3):329-339.



ANÁLISE FITOQUÍMICA E ANTIMICROBIANA DO EXTRATO DA PINHA (*Pinus elliottii* ENGELM.)

Wadt N.S.Y.¹, Bardi H.², Hubner A. A.², Orsi R. B.¹, Rodrigues C. F. C.³, Iapichini J. E. C. B.³

1. Diretoria de Ciências da Saúde, Universidade Paulista, Jundiaí, S.P., Brasil

2. Universidade Paulista

3. Agência Paulista de Tecnologia de Agronegócios, S.P.

INTRODUCTION

Os estróbilos (cone) são ramos modificados que se diferenciaram em órgãos reprodutores do pinheiro (*Pinus elliottii* Engelm), no Brasil são conhecidos como pinha. Estas pinhas são utilizadas como material de decoração, porém normalmente sem utilização alimentícia ou medicinal. O excesso de estróbilos produzidos são considerados como “lixo” e com elevado tempo de degradação. A APTA (Agência Paulista de Tecnologia do Agronegócio), na cidade de Itapetininga, está pesquisando sobre a utilização da pinha como complemento na ração de animais e outras finalidades, porém há necessidade de maiores estudos sobre a pinha. O objetivo deste trabalho foi a análise fitoquímica, doseamento de taninos da pinha e a avaliação antimicrobiana do extrato da pinha e de xampu com extrato de pinha a 5%.

METHODS

Os ensaios fitoquímicos foram avaliados segundo métodos específicos para cada grupo de metabólitos secundários sendo: taninos, flavonóides, antraquinonas, cardioativos, saponinas, alcalóides e óleos voláteis. O doseamento de taninos foi realizado por espectrofotometria segundo Farmacopéia brasileira (2010). O extrato foi preparado por percolação fracionada utilizando como solvente etanol 70%. A análise antimicrobiana foi realizada pela técnica de semeadura em profundidade utilizando as bactérias *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Escherichia coli* ATCC 25922 e a levedura *Candida albicans* ATCC 90028, sendo o meio Ágar Caseína Soja para bactéria e Ágar Sabouraud para fungos.

RESULTS AND DISCUSSION

Os estróbilos foram colhidos na fazenda experimental da APTA, em Itapetininga. Os resultados fitoquímicos mostraram que os estróbilos (pinha) possuem taninos, flavonóides, saponinas, esteróides e açúcares. Com base nestes ensaios foi realizado o doseamento de taninos que teve concentração de 0,24%. O extrato apresentou inibição de 100% para todos os microrganismos testados nas concentrações de 50 e 100 µL de extrato quando comparados com o etanol 70%, que era o solvente do extrato, e solução fisiológica como controle positivo. Porém quando se adicionou o extrato de pinha à formulação de um xampu, não houve inibição do crescimento microbiano quando testados 50 e 100 µL de xampu. Isto pode ter ocorrido, pois a diluição do extrato, além da fórmula do xampu, que era mais viscoso, pois os taninos precipitam com os polissacarídeos que são agentes de viscosidade dos xampus, podem ter interferido nos resultados.

CONCLUSION

Os resultados demonstram um grande potencial dos estróbilos do pinheiro, tanto farmacologicamente, como fonte alternativa de renda para os produtores, pois como não há alta concentração de taninos e nem substâncias potencialmente tóxicas, os estróbilos (pinha) podem ser incorporados em rações para animais como complemento volumoso, sem danos aos animais.

FINANCIAL SUPPORT

Universidade Paulista (UNIP)



ACUTE TOXICOLOGY EVALUATION AND QUANTIFICATION OF PHENOLS AND PROTEINS OF SANTA MARIA HERB (*Chenopodium ambrosioides* L.)

Wadt N. S. Y.¹, Miotta G. Q.², Silva D. U.², Silva R. S.², Okamoto M. K. H.¹, Oliveira H. A.², Costa S. G.², Bach, E. E.¹

1. Diretoria de Saúde, (pesquisadores) Universidade Nove de Julho, São Paulo, Brasil

2. Diretoria de Saúde, (alunos Iniciação Científica) Universidade Nove de Julho, São Paulo, Brasil

INTRODUCTION

Santa Maria Herb, *Chenopodium ambrosioides* L., family Chenopodiaceae, also known as some others folk names, such as: ambrósia, mentruz, mentrusto, mentrasto, quenopódio. It is an annual herbaceous plant with simple leaves, petiolate, alternate, the floriferous branches have a leafy green coloration, small flowers, fruits achene type, spherical, black, erect stem, ranging in height from 0.20 to 1.50 m, reproduction by seeds, strong and peculiar odor. In folk medicine their leaves, seeds, flowers and stems are used in the form of inputs, decoctions, infusions, macerated, extracts, tinctures, syrup, beat in a blender with milk, tied at the fracture site, local poultice. Several works narrate toxic potential of volatile oil containing mainly ascaridol. The aim of this study was to evaluate the acute toxicological hydroethanolic extract 70% of *Chenopodium ambrosioides* L. in mice, assay of phenols and proteins from the aerial parts of the plant, and the phytochemical profile.

METHODS

The extract of Santa Maria Herb was prepared by percolation fractionated using 70% ethanol as a solvent. The acute toxicity test was performed according to RE 90 (Brazil, 2004) using mice with a single dose of 1ml/kg and evaluated for 14 days, using as controls water and 70% ethanol. Statistical analysis was performed by Tukey / ANOVA method. For protein quantitation method was used Lowry in SAB equivalents / mL (bovine serum albumin). The total phenols were analyzed by Folin-Ciocalteu and the results expressed in mg of chlorogenic acid equivalents per mL (mg eq. ac. chlorogenic / mL), the dosage from both tests was made with plants from three different locations (Ibiúna, Arujá and Atibaia). The phytochemicals tests were performed according with specific reactions in each group of secondary metabolites such as tannins, flavonoids, anthraquinones, cardioactive, saponins, alkaloids and volatile oils.

RESULTS/DISCUSSION/CONCLUSIONS

The extract showed significant acute toxicity to the spleen and kidneys, but there was no significant change in body mass, liver, heart and lungs. Phytochemical analysis showed the presence of tannins, flavonoids, saponins and volatile oils. The total phenol (mg phenol / g of leaf) was 0.934 for the Ibiúna sample, 0.022 for the Atibaia, and 0.133 for the Arujá. Already protein content (mg protein / g sheet) was 0.226 for Ibiúna, 0.176 to 0.450 respectively to Atibaia and Arujá. The tests proved the toxicity of the hydroethanolic extract justifying the toxicity found in animal studies that used Santa Maria Herb to treat parasites. The assay of proteins and phenols is being used by the research group to assess the capacity of inducing fungal resistance and influence from each different region in the composition of the plant.

FINANCIAL SUPPORT

Nove de Julho University (UNINOVE)



ACTIVIDAD ANTIINFLAMATORIA *in vitro* DE LOS EXTRACTOS OBTENIDOS DE LAS FLORES DE *Tabebuia chrysantha* (JACQ.) G. NICHOLSON

Alvarez-Giraldo A. R.¹, Jiménez-González F. J.², Veloza L. A.³, Sepúlveda-Arias J. C.⁴

1. Estudiante de Química Industrial, Universidad Tecnológica de Pereira/Grupo Infección e Inmunidad, La Julita, Pereira, Colombia
2. Estudiante Doctorado en Ciencias Biomédicas, Universidad Tecnológica de Pereira/Grupo Polifenoles, La Julita, Pereira, Colombia
3. PhD, Universidad Tecnológica de Pereira/Grupo Polifenoles, La Julita, Pereira, Colombia
4. MD., PhD, Universidad Tecnológica de Pereira/Grupo Infección e Inmunidad, La Julita, Pereira, Colombia; jcsepulv@utp.edu.co

INTRODUCCIÓN

Tabebuia chrysantha (Jacq.) G. Nicholson (sin. *Handroanthus chrysanthus* (Jacq.) S. O. Grose). (Bignoniaceae) es originaria de América tropical y se extiende desde México a través de Centroamérica hasta Sudamérica. En Colombia se conoce como *guayacán amarillo* y/o *cañahuate* y es utilizado como maderable y ornamental debido al color amarillo intenso de sus flores. Su principal uso no maderable es medicinal y las infusiones obtenidas a partir de su corteza se consideran útiles en el tratamiento de artritis, cáncer, infecciones, procesos infecciosos y cicatrización de heridas. De esta especie existen pocos estudios en cuanto a su química y actividad biológica y por ésta razón se evaluó la actividad antiinflamatoria *in vitro* de los extractos obtenidos a partir de las flores de *T. chrysantha*.

METODOLOGÍA

Las flores secas y molidas de *T. chrysantha* (1,0 Kg) se extrajeron por percolación con metanol durante tres días a temperatura ambiente. Se realizaron extracciones sucesivas líquido-líquido con solventes de diferente polaridad (*n*-hexano, cloroformo, acetato de etilo, butanol y agua). Los extractos obtenidos se concentraron a presión reducida y se emplearon para los ensayos *in vitro*. Se evaluó la citotoxicidad de los extractos (a concentraciones de 0,5, 1 y 2 mg/mL) sobre la línea de macrófagos murinos RAW264.7 con el método del MTT. Se estimularon las células RAW264.7 con lipopolisacárido bacteriano (LPS) a concentraciones de 5 y 10 mg/mL durante 12 o 18 horas, con el fin de determinar la producción de PGE₂/TNF- α y NO, respectivamente. El extracto promisorio por su efecto antiinflamatorio (*n*-hexano, 1,0 g) se fraccionó mediante columna cromatográfica empacada con sílicagel (55 g), eluida con el sistema de gradiente por etapas *n*-hexano-CO(CH₃)₂, CO(CH₃)₂-CHCl₃, CHCl₃-MeOH, MeOH-*i*-PrOH e *i*-PrOH, obteniéndose 14 fracciones (F1 hasta F14). A la fracción F9 (80 mg) se le realizó una placa preparativa sobre sílica gel, obteniéndose las fracciones F9A hasta F9I. La fracción F9A (45 mg) se fraccionó en cartucho C-18 con gradiente por etapas CO(CH₃)₂-agua, CO(CH₃)₂, CO(CH₃)₂-AcOEt, AcOEt y CH₂Cl₂, obteniéndose fracciones desde F9A1 hasta F9A23. A cada una de las fracciones obtenidas se le realizaron pruebas químicas de caracterización para determinar los núcleos presentes, así como sus perfiles cromatográficos por GC-MS.

RESULTADOS / DISCUSIÓN

Ninguno de los extractos evaluados mostró efectos citotóxicos superiores al 80% en concentraciones menores o iguales a 2,0 μ g/mL. El extracto en *n*-hexano obtenido a partir de las flores de *T. chrysantha* mostró el mayor efecto inhibitorio sobre la producción de PGE₂/ TNF- α y NO.

CONCLUSIONES

El fraccionamiento de éste extracto y las pruebas químicas realizadas a las fracciones obtenidas permitieron determinar la presencia de núcleos característicos para antraquinonas, quinonas, cumarinas, fenoles y terpenos. Los perfiles cromatográficos realizados por GC-MS muestran la presencia de timol, nerolidol, catecol y ésteres de ácidos grasos. Se está en el proceso de aislamiento de compuestos a partir del extracto en *n*-hexano para posterior evaluación de su actividad antiinflamatoria.

FINANCIAMIENTO

Se agradece a COLCIENCIAS por la beca doctoral de FJJG y el soporte financiero de la Vicerrectoría de Investigaciones Innovación y Extensión de la Universidad Tecnológica de Pereira.



ANTIBACTERIAL POTENTIAL OF THE *Vernonia condensata* BAKER (ASTERACEAE)

Silva J. B.¹, Temponi, V. S.¹, Matos D. M.⁴, Fernandes F. V.⁴, Rodrigues K. C. M.^{1,2}, Fabri R. L.¹, Ribeiro A.³, Scio E.^{2,3}, Sousa O. V.^{1,2}, **Alves, M. S.**^{1,2}

1. Faculty of Pharmacy, Federal University of Juiz de Fora, Brazil; silvana.alves@ufjf.edu.br
2. Graduate Program in Pharmaceutical Sciences, Faculty of Pharmacy, Federal University of Juiz de Fora, 36036-330, Juiz de Fora, Brazil
3. Department of Biochemistry, Institute of Biological Sciences, Federal University of Juiz de Fora, 36036-330, Juiz de Fora, Brazil
4. Undergraduate Course of Pharmacy, Faculty of Pharmacy, Federal University of Juiz de Fora, 36036-330, Juiz de Fora, Brazil

INTRODUCTION

Vernonia condensata Baker (Asteraceae), known as “necroton”, is popularly used as analgesic, antimicrobial and gastric protector¹. Moreover, a steroid glycoside, the Vernionioside B2, was isolated from extracts of *V. condensata*, which showed antinociceptive and anti-inflammatory activities². The present study aimed to investigate the antibacterial activity of the ethanol extract (EE) and fractions of hexane (HF), dichloromethane (DF), ethyl acetate (AF) and n-butanol (BF) obtained from *V. condensata* leaves.

METHODOLOGY

The antibacterial potential was evaluated by Antimicrobial Susceptibility Test (AST) through agar diffusion and by Minimum Inhibitory Concentration (MIC) using microdilution method, according the Clinical Laboratory Standards Institute (CLSI)^{3,4} guidance. The representative reference bacterial strains *Staphylococcus aureus* ATCC 29213, *Escherichia coli* ATCC 10536, *Salmonella typhimurium* ATCC 13311 and *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 were used.

RESULTS AND DISCUSSION

The AST results revealed that DF was active against *S. aureus*, *E. coli* and *S. typhimurium* strains tested and inactive against *P. aeruginosa*. HF was active against *S. aureus* and *E. coli*. AF showed activity only against *S. aureus* among the four strains tested. The MIC results obtained with EE and fractions of *V. polyanthes* leaves contributed to report that the antibacterial activity was much expressive against *S. aureus* [EE (2.5 mg/ml), HF (1.25 mg/ml), DF (2.5 mg/ml) and AF (1.25 mg/ml)]. The antibacterial activity exhibited by EE and fractions could be attributed to the presence of several phytochemical constituents. DF presents classes of lignan, methoxylated flavonoids, sesquiterpenes, lactones, triterpenes and coumarins compounds. AF includes flavonoids, tannins, xanthenes, triterpene acids, saponins and phenolic substances in general⁵. FH contains terpenes and steroids. Different substances related to these classes have antimicrobial activity⁶.

CONCLUSION

These results showed that *V. condensata* could be a potential source for new antibacterial agents or prototypes. However, further studies should be conducted to better comprehension about the safe and the effectiveness of this specie as medicinal plant.

SPONSORS

UFJF, FAPEMIG, CAPES and CNPq.

BIBLIOGRAPHY

1. LOLIS, M.I.G.A.; MILANEZE-GUTIERRE, M.A. Morfo-anatomia das folhas de *Vernonia condensata* Baker (Asteraceae), o "figatil". *Revista Brasileira de Farmacognosia*, v. 13, n. 1, p. 68-71, 2003.
2. VALVERDE, A.L. Analgesic and antiinflammatory activities of vernonioside B2 from *Vernonia condensata*. *Phytotherapy Research*, v. 15, n. 3, p. 263-264, 2001.
3. CLINICAL AND LABORATORY STANDARDS INSTITUTE (CLSI). Performance Standards for Antimicrobial Disk Susceptibility Tests; Approved Standard - 11th ed., M02-A11. Clinical and Laboratory Standards Institute, Wayne, PA. 2009a.
4. CLINICAL AND LABORATORY STANDARDS INSTITUTE (CLSI). Methods for dilution antimicrobial susceptibility tests for bacteria that grow aerobically. Approved standard-8th ed., M07-A8. Clinical and Laboratory Standards Institute, Wayne, PA. 2009b.
5. CECHINEL FILHO, V.; YUNES, R.A. Estratégias para a obtenção de compostos farmacologicamente ativos a partir de plantas medicinais. Conceitos sobre modificação estrutural para otimização da atividade. *Química Nova*, v. 21, n. 1, p. 99-105, 1998.
6. SHER, A. Antimicrobial activity of natural products from medicinal plants. *Gomal Journal of Medical Science*, v. 7, n. 1, p. 72-78, 2009.



ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA DE TRES ESPECIES DE ALGAS MARINAS DEL GÉNERO *Laurencia*

García Davis Sara¹, Morales Rubio Maria Eufemia¹, Garza Padrón Ruth Amelia¹, Murillo Álvarez Jesús Iván², Viveros Valdez Ezequiel¹

1. Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Ciencias Biológicas
2. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas-IPN; jose.viverosvld@uanl.edu.mx

INTRODUCCIÓN

Los organismos marinos son una rica fuente de productos naturales bioactivos, los cuales en muchos casos se producen como mecanismos de defensa, y cuyas propiedades biológicas abarcan aplicaciones en farmacéutica, nutracéutica, cosmética, entre otras industrias biotecnológicas. Las algas marinas han sido una importante fuente de dichas moléculas, siendo notable el género *Laurencia* por la presencia de sesquiterpenos, acetogeninas C15 y algunos di- y triterpenos con actividades antimicrobiana, antialimentaria, antihelmíntica y citotóxica (Hua Su et al., 2009). Además, se ha visto que uno o más de los productos naturales halogenados sintetizados por *Laurencia* son únicos de cada especie (Fenical W. and Norris J., 1974). Por ello, se propuso evaluar la capacidad antimicrobiana de los extractos etanólicos de tres especies de algas del género *Laurencia*.

METODOLOGÍA

Se evaluó la actividad antimicrobiana de los extractos etanólicos de las algas *L. pacifica*, *L. johnstonii* y *L. gardneri* mediante el ensayo de difusión por disco en agar contra bacterias gram positivas (*S. aureus*, *E. faecalis*, *B. cereus*) y negativas (*E. coli*, *K. pneumoniae*, *E. aerogenes*).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El extracto de *L. gardneri* no presentó actividad antimicrobiana contra las bacterias probadas, mientras que los de *L. johnstonii* y *L. pacifica* mostraron halos de inhibición de 15 a 20 mm para *S. aureus*, *E. faecalis*, *B. cereus* y *K. pneumoniae*. Estos resultados concuerdan con los obtenidos por Castro-Reyes (1997), quién reportó actividad antimicrobiana para *L. johnstonii* contra *S. aureus* y *E. faecalis*.

CONCLUSIONES

Las especies del género *Laurencia* representan una amplia fuente de compuestos bioactivos con importante capacidad antimicrobiana.

FINANCIAMIENTO

Beca CONACYT No. 290666 otorgada a SGD

BIBLIOGRAFÍA

1. Hua Su et al. 2009. Sesquiterpenes from *Laurencia similis*. *Molecules*, 14, 1889-1897
2. Fenical, W. and Norris, J. 1974. Chemotaxonomy in marine algae: chemical separation of some *Laurencia* species (Rhodophyta) from the Gulf of California. *J. Phycol.*, 11, 104-108.
3. Castro-Reyes, M. A. 1997. Actividad antibacteriana de *Sargassum sinicola* (Sargassaceae, Phaeophyta) y *Laurencia Johnstonii* (Rhodomelaceae, Rhodophyta) de Bahía de la Paz, B.C.S., México. Tesis de maestría, CICIMAR-IPN. Pp. 64.



AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DAS PARTES AÉREAS E RAÍZES DE *Sida rhombifolia* L. (MALVACEAE) NAS DIFERENTES ESTAÇÕES DO ANO

Machado L. M.¹, Lima R.¹, Costa Q.², **Manfron M. P.**^{1,3}

1. Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas, Universidade Federal de Santa Maria, RS, Brasil; melaniapalermo@gmail.com
2. Curso de Farmácia, Universidade Federal de Santa Maria, RS, Brasil
3. Departamento de Farmácia Industrial, Universidade Federal de Santa Maria, RS, Brasil

INTRODUÇÃO

Radicais livres são moléculas altamente instáveis e reativas quimicamente. O desequilíbrio entre a formação de moléculas oxidantes e antioxidantes pode ocasionar um acúmulo dos produtos destas reações que resultará em danos celulares oxidativos. Estes danos induzidos nas células e tecidos têm sido relacionados com a etiologia de várias doenças, como doenças degenerativas (cardiopatas, aterosclerose e Parkinson, diabetes), problemas pulmonares, câncer, processos de envelhecimento, entre outros (HALLIWELL, 1994; POULSEN et al., 1998; SORG, 2004).

Plantas medicinais são uma promissora e importante fonte de antioxidantes naturais e de baixo custo, a fim de substituir aditivos sintéticos que podem ter efeitos tóxicos, carcinogênicos e anormais nos seres humanos. Portanto, há um crescente interesse nestas substâncias pelos seus potenciais usos como antioxidantes em alimentos, na indústria farmacêutica e como profiláticos na prevenção de enfermidades. (GÖKTÜRK et al., 2007; DOUGHARI et al., 2008).

MÉTODOS

A espécie *Sida rhombifolia* foi coletada no município de Santa Maria- RS nas quatro estações e obteve-se o extrato hidroetanólico das partes aéreas e raízes de cada uma das extrações. A atividade antioxidante foi avaliada pelo método fotocolorimétrico do sequestro do radical 2,2-difenil-1-picril-hidrazil (DPPH) com padrão ácido ascórbico, onde se pesquisou as IC₅₀ de cada extrato (concentração inibitória de 50% do radical DPPH) (CHOI et al., 2002).

RESULTADOS

Tabela 1- IC₅₀ dos extratos das partes aéreas e raízes de *S. rhombifolia* frente ao radical DPPH.

<i>S. rhombifolia</i>	IC ₅₀ (µg /mL)			
	Primavera	Verão	Outono	Inverno
Partes aéreas	208,47	188,03	208,41	172,51
Raízes	705,83	376,0	636,40	374,08

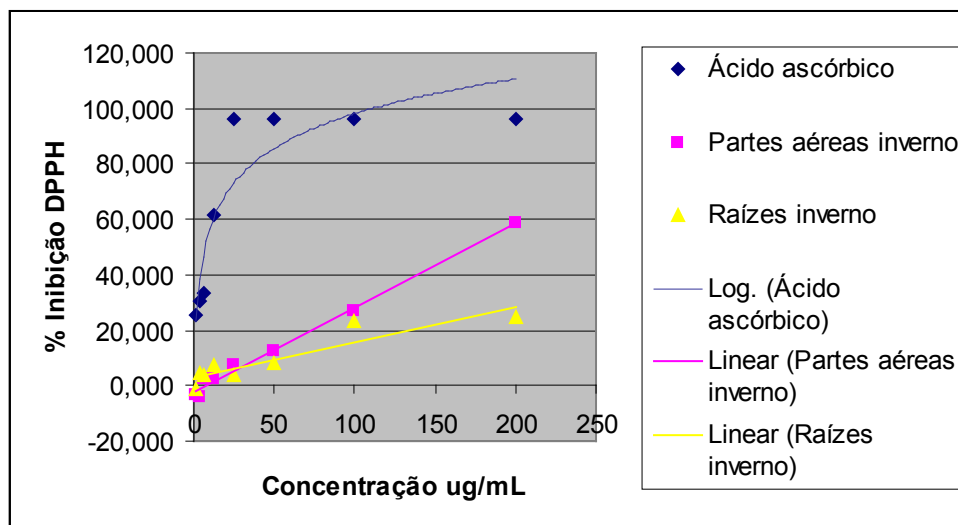


Figura 1- Gráfico da inibição do DPPH pelo ácido ascórbico e extratos das partes aéreas e raízes de *S. rhombifolia*

DISCUSSÃO

Os extratos de *S. rhombifolia* apresentaram atividade antioxidante frente ao radical DPPH, sendo que as partes aéreas necessitaram de uma concentração consideravelmente inferior às raízes para desenvolverem a mesma atividade. Tanto nas partes aéreas quanto nas raízes, a atividade antioxidante foi mais eficiente nas amostras coletadas no inverno e menos eficiente nas amostras coletadas na primavera, comprovando que os metabólitos responsáveis por esta ação antioxidante não se mantêm constantes durante o ano e distribuem-se diferentemente entre os órgãos da planta.

CONCLUSÃO

Podemos concluir que a espécie vegetal *S. rhombifolia* apresenta atividade antioxidante, e o período de coleta e órgão da planta utilizado influi nesta atividade.

BIBLIOGRAFIA

1. CHOI, C. W. et al. Antioxidant activity and free radical scavenging capacity between Korean medicinal plants and flavonoid by assay-guided comparison. *Plant Science*, v.163, p.1161-1168, 2002.
2. DOUGHARI, J. H.; EL-MAHMOOD, A. M.; TYOYINA, I.,. Antimicrobial activity of leaf extracts of *Senna obtusifolia* (L.). *Journal of Pharmaceutical Sciences*, v.22, p.102-106, 2008.
3. GÖKTÜRK, N. B.; GÜLCAN, G. O.; YAS, S. A. Evaluation of the antiradical and antioxidant potential of grape extracts. *Food Chemistry*. v.18, 1131-1136, 2007.
4. HALLIWELL, B. Free radicals and antioxidants: a personal view. *Nutrition Reviews*, New York, v. 52, n. 8, p. 253-265, 1994.
5. POULSEN, H. E.; PRIEME, H.; LOFT, S. Role of oxidative DNA damage in cancer initiation and promotion. *European Journal of Cancer Prevention*., Oxford, v.7, n.1, p.9-16, 1998.
6. SORG, O. Oxidative stress: a theoretical model or biological reality? *C. R. Biol.*, v. 327, p. 649-662, 2004.



EFFECTO *in vitro* DE *Justicia spicigera* SOBRE CULTIVOS DE CÉLULAS DE ORIGEN HEMATOPOYÉTICO

Elisa Vega-Avila, Ericka Yazmin Villegas Serrano, Enrique Martínez, Jesús Pérez Hernández

División de Ciencias de la Salud. Universidad Autónoma Metropolitana. México, D.F.; vega@xanum.uam.mx

INTRODUCCIÓN

Justicia spicigera (muitle, muicle, hierba tinta) es una planta endémica de México que se emplea en la medicina tradicional mexicana desde la época prehispánica. En estudios previos hemos reportado la actividad citotóxica del extracto etanólico sobre células HeLa y T47-D (1), así como las actividades antibacteriana y antifúngica de la fracción hexánica de dicho extracto (2). Por lo que el objetivo del presente trabajo fue evaluar *in vitro* el efecto de la fracción hexánica sobre células hematopoyéticas.

METODOLOGÍA

La fracción hexánica se obtuvo como previamente se ha descrito (2). Con respecto a las células hematopoyéticas, estas se obtuvieron por maceración y/o perfusión del bazo, timo y médula ósea procedentes de ratas Wistar de 21 días de edad. Las suspensiones celulares se ajustaron a una concentración 1×10^6 células/mL y con ellas se prepararon los cultivos en placas multipozos donde posteriormente se adicionó la fracción hexánica en concentraciones de 0.1 a 113 $\mu\text{g/mL}$. La proliferación celular se evaluó mediante el método de sulforrodamina-B (3). Se emplearon como controles a la concanavalina A y colchicina. Los datos se procesaron empleando el programa Excel así como el paquete estadístico SPSS para Windows.

RESULTADOS

La media ($n=6$) del porcentaje de proliferación de las células de bazo fue de 55.35, 110.15 y 141.67 a las concentraciones de 1.13, 11.3 y 113 $\mu\text{g/mL}$, respectivamente. El porcentaje promedio de la proliferación de las células de timo fue de 54.80, 68.03, 82.4 y 182.01 % a las concentraciones de 0.113, 1.13, 11.3 y 113 $\mu\text{g/mL}$, respectivamente. La comparación entre los distintos grupos muestra que con la concentración de 113 $\mu\text{g/mL}$ existe diferencia significativa ($p < 0.05$) con los otros 3 grupos. El porcentaje promedio de proliferación de las células de médula ósea fueron de 65.19, 86.98, 71.14 y 100.14 a las concentraciones de 0.113, 1.13, 11.3 y 113 $\mu\text{g/mL}$, respectivamente.

CONCLUSIONES

Nuestros datos muestran que a la concentración de 113 $\mu\text{g/mL}$ se tiene una proliferación mayor al 100 % en los cultivos de células de bazo y timo, siendo el mejor efecto sobre el cultivo de células de timo. Esto indica que la fracción hexánica contiene compuestos que promueven la proliferación de las células provenientes de dos de los 3 órganos hematopoyéticos probados. Uno de los usos comunes de esta planta es para tratar la anemia y fortalecer la sangre (4), sin embargo se requiere de más estudios que nos permitan concluir que *Justicia spicigera* tiene compuestos que contrarresten la anemia.

BIBLIOGRAFÍA

1. Vega-Avila, et al. 2009. Proc. West. Pharmacol. Soc. 52, 78-82.
2. Vega-Avila et al. 2012. Rev. Latinoamer. Quím. 40,7-12.
3. Monks, A., et al. 1991. J. Natl. Cancer Inst. 83,757-766.
4. Aguilar, A., et al. 1994. Herbario Medicinal del Instituto Mexicano del Seguro Social. México. P.p.11-12.



LOS EXTRACTOS ACUOSOS Y METANÓLICOS DE *Berberis darwinii* H. INHIBEN RESPUESTAS CELULARES DEFENSIVAS EN MONOCITOS HUMANOS TRATADOS *in vitro*

Daniela Núñez R.^{1,2}, David Alarcón C¹, Marco Paredes H^{1,2}

1. Laboratorio de Investigación en Biotecnología Animal, Departamento de Ciencias Básicas, Universidad de La Frontera, Temuco Chile; dnunez2004@gmail.com; marco.paredes@ufrontera.cl
2. Doctorado en Ciencias Mención Biología Celular y Molecular Aplicada, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales, Universidad de La Frontera, Av. Francisco Salazar 01145. Casilla 54-D, Temuco, Chile

INTRODUCCIÓN

Berberis darwinii es una especie perteneciente a la familia Berberidaceae, habita el sur de Chile y la Patagonia Argentina¹. Esta especie ha sido utilizada por la etnia mapuche como planta medicinal, para el tratamiento de estados febriles, procesos inflamatorios y dolores estomacales. Estas propiedades podrían estar relacionadas con la presencia de principios activos tales como alcaloides, polifenoles, entre otros². En este trabajo se estudio el efecto de extractos acuosos y metanólicos de raíz de *B. darwinii*, sobre la producción de anión superóxido, la expresión de interleuquina 1 beta (IL1- β) y factor de necrosis tumoral alfa (TNF- α) en cultivo primario de monocitos humanos activados con lipopolisacárido (LPS) y forbol miristato acetato (PMA).

METODOLOGÍA

Se prepararon extractos acuosos y metanólicos a partir de raíces de *B. darwinii*, recolectadas en la precordillera de la Región de La Araucanía, Chile. Las raíces se secaron a 40 °C por 2 días y posteriormente se pulverizaron con un mortero mecánico. Se procesaron 100g. de raíz pulverizada en un litro de metanol, concentrando en rotavapor. El residuo obtenido se suspendió en un litro de agua destilada y se desgraso por extracción líquido-líquido con n-hexano, recuperando la fracción acuosa y liofilizándolo posteriormente. El Extracto acuoso se preparó a partir de una infusión de 100 g de raíz pulverizada en 500 ml de agua destilada a 90 C° durante 15 min, se filtro y recupero el material húmedo, repitiendo el proceso dos veces. Posteriormente la solución se liofilizó.

Se determino el efecto de estos extractos en cultivo primario de monocitos humanos extraídos mediante un gradiente discontinuo de Percoll³. Se evaluó el efecto de los extractos sobre la viabilidad a las 18 y 72 horas mediante el método de azul tripan⁴. Posteriormente se determino el efecto de estos extractos sobre la producción de anión superóxido por medio de la reducción de nitroblue tetrazolium (NBT)⁵ y la expresión transcripcional de IL-1 β y TNF- α por PCR en tiempo Real⁶.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los cultivos de monocitos tratados con extracto acuoso, mostraron una viabilidad superior al 95% a las 18 horas, bajando entre un 86% a un 92% a las 72 horas. La viabilidad de las células en presencia del extracto metanólico fue de un 90% a las 18 horas y entre un 76%-98% a las 72 horas. Tanto los niveles de anión superóxido, como la expresión transcripcional de IL-1 β y TNF- α , disminuyeron significativamente en cultivos activados con LPS y tratados con los extractos, respecto al control solo tratado con LPS. Estos resultados sugieren la presencia de compuestos con actividad inhibidora de mecanismos defensivos, funcionales y moleculares en monocitos activados. Estas propiedades antiinflamatorias han sido evaluadas en otras especies de *Berberis*, siendo asociadas a la presencia de alcaloides berberinicos^{7 y 8}.

CONCLUSIONES

Los extractos acuosos y metanólicos de *B. darwinii* disminuyen la producción de anión superóxido y citoquinas proinflamatorias en monocitos activados con LPS y PMA, sugiriendo la presencia de compuestos antiinflamatorios en *B. darwinii*.

BIBLIOGRAFÍA

1. Rodríguez R, Marticorena A y Teneb E. 2008. Vascular plants of Baker and Pascua Rivers, Region of Aisen, Chile. *Gayana Botanica* 65, 39-70.
2. Muñoz O, Montes M y Wilkomirsky T. 2001. Plantas medicinales de uso en Chile: química y farmacología. *Universitaria* 61-65.
3. Majsky A. 1982. Monocyte isolation using Percoll. A comparison with the adherence method. *Cas Lek Cesk* 121, 584-585.
4. Altman S, Randers L, Rao G. 1993. Comparison of trypan blue dye exclusion and fluorometric assays for mammalian cell viability determinations. *Biotechnol Prog.* 9(6), 671-674.
5. Paredes M, Gonzalez K and Figueroa J. 2013. Immunomodulatory effect of prolactin on Atlantic salmon (*Salmo salar*) macrophage function. *Fish Physiol Biochem*, DOI 10.1007/s10695-013-9777-7.
6. Matalama F, Paredes M y Cornejo R. 2010. Efecto del láser de baja energía sobre la expresión de GAP-43 en nervio isquiático de rata. *Int. J. Morphol* 28(3), 815-821.
7. Bottini M, De Bustos A, Sanso A, Jouve M, and Poggio L. 2007. Relationships in Patagonian species of *Berberis* (Berberidaceae) based on the characterization of rDNA internal transcribed spacer sequences. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 153(3), 321-328.
8. Sood, P and Modgil R. 2013. *Berberis lycium* a Medicinal Plant with Immense Value. *Indian Journal of Pharmaceutical & Biological Research* 1, 27-36.



DESARROLLO DE UNA PLATAFORMA OPTIMIZADA PARA EL TAMIZAJE Y CONFIRMACIÓN DE ACTIVIDAD ANTITUMORAL Y QUIMIOPREVENTIVA DE COMPUESTOS CANDIDATOS

Margarita Alvarado, Lilliana Calvo, Rodrigo Mora

Centro de Investigación en Enfermedades Tropicales (CIET), Universidad de Costa Rica; rodrigo.morarodríguez@ucr.ac.cr

INTRODUCCIÓN

El cáncer es un conjunto de enfermedades extremadamente complejas con opciones de tratamiento limitadas debido a resistencia por lo que la combinación sinérgica de quimioterapia con otras drogas representa un importante campo de investigación (1,2). El NCI-60 DTP (*National Cancer Institute*) ha realizado el tamizaje de actividad antitumoral de miles de compuestos sobre 60 líneas celulares de tumores humanos (<http://dtp.nci.nih.gov>), lo que presenta limitaciones prácticas, la falta de evaluación de interacciones sinérgicas con la quimioterapia y el potencial quimiopreventivo para prevenir el desarrollo de cáncer (3,4,5).

METODOLOGÍA

Proponemos entonces la utilización de una plataforma de evaluación de actividad antitumoral y quimiopreventiva basada en una serie de ensayos de tamizaje y confirmación. Para evaluar las interacciones sinérgicas esto se realiza en presencia de doxorubicina a concentraciones clínicamente relevantes, lo que permite la evaluación de sinergismo con múltiples mecanismos de acción ya que la doxorubicina tiene un efecto celular altamente pleiotrópico. Esto ha permitido utilizar la resistencia a doxorubicina como predictora de multiresistencia a quimioterapia (6).

RESULTADOS

Se ha estandarizado un ensayo de Sulforodamina B (7,8) para tamizar por actividad antitumoral de compuestos en la línea celular CCRF-CEM (9), sensible a quimioterapia incluyendo doxorubicina, y sobre la línea CEM/ADR5000 derivada de la anterior pero altamente resistente debido a varios mecanismos incluyendo genes MDR-1 de multiresistencia (6). Este ensayo presentó una gran linealidad, sensibilidad, punto final estable y bajo costo para confirmar la sensibilidad de CCRF-CEM y la resistencia de CEM/ADR5000 a doxorubicina. Además, se estandarizó un ensayo de Calceína y Etidio-homodímero para la confirmación de su actividad citotóxica, evidenciando que la doxorubicina no tiene un efecto citotóxico sobre estas líneas celulares. Esto sugiere que la disminución del crecimiento celular en CCRF-CEM se debe a un efecto antiproliferativo, lo que fue confirmado por las alteraciones evidenciadas en el ciclo celular mostrando un arresto en fase G2/M. Estos resultados confirman que nuestra plataforma presenta condiciones óptimas para el tamizaje y confirmación de efectos sinérgicos de compuestos con la doxorubicina ya que ésta presenta un efecto meramente citostático sobre las células CCRF-CEM, dando espacio para la búsqueda de interacciones que potencien este efecto hacia citotoxicidad.

Por otro lado, se ha estandarizado un ensayo de fluorometría en formato de 96 hoyos con CCRF-CEM para tamizar actividad antioxidante de compuestos basado en la sonda DCFDA ante el estrés oxidativo inducido por TBHP (10). Además, se ha estandarizado un ensayo por citometría de flujo para confirmación sobre diferentes poblaciones de células primarias sanguíneas (PBMCs), que conservan intactos sus mecanismos de detoxificación, mejorando así la valoración del efecto quimioprotector.

CONCLUSIONES

En conclusión, hemos establecido una plataforma de tamizaje y confirmación de actividad antitumoral y quimiopreventiva que permite la evaluación de efectos: i) citostáticos, ii) citotóxicos, iii) potenciación de un efecto citostático de la quimioterapia o conversión en efecto citotóxico, iv) sobrepasar una alta resistencia a la quimioterapia, v) posible actividad antioxidante y vi) confirmación de efecto quimiopreventor en células primarias. Esta plataforma está siendo actualmente utilizada para la búsqueda de actividades en conjugados polifenólicos (11) y compuestos esteroideos (12) mediante un proyecto financiado por FEES-CONARE 2012.

BIBLIOGRAFÍA

1. Ghavami, G., Sardari, S. & Shokrgozar, M. (2011). Cheminformatics-based selection and synergism of herbal extracts with anticancer agents on drug resistance tumor cells—ACHN and A2780/CP cell lines. *Computers in Biology and Medicine*. 41: 665–674.
2. Eid, S., El-Readi, M. & Wink, M. (2012). Synergism of three-drug combinations of sanguinarine and other plant secondary metabolites with digitonin and doxorubicin in multi-drug resistant cancer cells. *Phytomedicine*. 19: 1288–1297.
3. Mukhtar, H. (2012). Chemoprevention: Making it a success story for controlling human cancer. *Cancer Letters*. 326: 123–127.
4. Hail, N., Cortes, M., Drake, E. & Spallholz, J. (2008). Cancer chemoprevention: A radical perspective. *Free Radical Biology & Medicine*. 45: 97–110.
5. Johnson, J. & Mukhtar, H. (2007). Curcumin for chemoprevention of colon cancer. *Cancer Letters*. 255: 170–181.
6. Efferth, T., Konkimalla, V., Wang, Y., Sauerbrey, A., Meinhardt, S., Zintl, F., Mattern, J. & Volm, M. (2008). Prediction of Broad Spectrum Resistance of Tumors towards Anticancer Drugs. *Clinical Cancer Research*. 14 (8): 2405-2412.
7. Lin, Z., Hoult, J. & Raman, A. (1999). Sulphorhodamine B assay for measuring proliferation of a pigmented melanocyte cell line and its application to the evaluation of crude drugs used in the treatment of vitiligo. *Journal of Ethnopharmacology*. 66: 141–150.
8. Papazisis, K., Geromichalos, G., Dimitriadis, K. & Kortsaris, A. (1997). Optimization of the sulforhodamine B colorimetric assay. *Journal of Immunological Methods*. 208: 151–158.
9. Anagnostopoulos, A., Vougas, K., Kolialexi, A., Mavrou, A., Fountoulakis, M. & Tsangaris, G. (2005). The Protein Profile of the Human Immature T-cell Line CCRF-CEM. *Cancer genomics & proteomics*. 2: 271-300.
10. Roy, A. & Sil, P. (2012). Tertiary butyl hydroperoxide induced oxidative damage in mice erythrocytes: Protection by taurine. *Pathophysiology*. 19: 137–148.
11. Hu, C. & Zhang, L. (2012). Nanoparticle-based combination therapy toward overcoming drug resistance in cancer. *Biochemical Pharmacology*. 83: 1104–1111.
12. Stroheker, T., Picard, K., Lhuguenot, J. C., Canivenc-Lavier, M. C., & Chagnon, M. C. (2004). Steroid activities comparison of natural and food wrap compounds in human breast cancer cell lines. *Food and chemical toxicology: an international journal published for the British Industrial Biological Research Association*, 42(6), 887–97. doi:10.1016/j.fct.2004.01.012



PERFIL DE ALCALOIDES OXI INDÓLICOS DE LA PLANTA *Uncaria tomentosa* DE COSTA RICA

Catalina Rosales¹, Andrea Sancho¹, Luis Ángel Sánchez¹, Francisco Aguilar¹, Tatiana Salazar²,
Silvana Alvarenga Venutolo²

1. CENIBiot
2. ITCR

INTRODUCCIÓN

U. tomentosa conocida como Uña de Gato es comúnmente usada en la medicina tradicional por sus efectos contra el sistema inmune y el sistema nervioso, gracias a la actividad biológica de los alcaloides oxi indólicos que contiene (Obregón, 1997).

El Centro de Investigación en Biotecnología del ITCR (CIB) junto con la colaboración del Centro Nacional de Innovaciones Biotecnológicas (CENIBiot) han desarrollado un estudio con el título: "Obtención de un extracto acuoso de Uña de Gato con una concentración conocida de alcaloides oxi indólicos, para su uso como producto final y materia prima de productos derivados".

Actualmente existen en el mercado y registrados ante el Ministerio de Salud, varios Productos Naturales a base de *Uncaria tomentosa*, sin embargo, ninguno de ellos especifica el contenido de alcaloides a los que se les atribuye las propiedades terapéuticas que presenta.

METODOLOGÍA

El objetivo de dicha investigación fue obtener un extracto acuoso con propiedades terapéuticas, específicamente contra el cáncer. Para esto, inicialmente se analizaron plantas de campo de *Uncaria tomentosa*, recolectadas de la zona atlántica del territorio nacional. El estudio se realizó determinando el contenido de alcaloides oxindólicos en diferentes partes de la planta: hojas jóvenes, hojas adultas, tallo, flor, raíz y corteza de raíz de la planta. Además, se analizaron muestras en las diferentes épocas climáticas (época seca y época lluviosa) y las condiciones de cultivo, tomando muestras de diferentes fincas de la misma zona.

El análisis se realizó por cromatografía líquida de alta resolución con detector de arreglo de diodos (HPLC-DAD) y se utilizaron cinco estándares de alcaloides oxi indólicos: Uncarina E, Uncarina D, Uncarina C, Mitrafilina, Isomitrafilina e Isorynchofilina. El método fue validado por parte del CENIBiot, para el análisis de todas las muestras.

Adicionalmente a las plantas de campo de *Uncaria tomentosa* se analizaron hojas de las plantas de invernadero, plántulas *in vitro* y células vegetales para determinar su contenido de alcaloides oxindólicos.

RESULTADOS

Entre los resultados obtenidos, se ha encontrado mayor concentración de alcaloides totales en las hojas de la planta de campo, favoreciendo la obtención de materia prima, para la producción del extracto acuoso. Obteniendo 49,15mg/g de alcaloides totales en las hojas jóvenes, 34,96mg/g de en las hojas adultas, 19,71mg/g en la raíz, mientras que en la corteza de raíz, el tallo y las flores no se detectan alcaloides, para la época seca. Siendo esta época en la que se reportaron mayor concentración de alcaloides totales con respecto a la época lluviosa.

Por otro lado, se encontró una mayor concentración de alcaloides totales en las plantas de campo (66,28mg/g de alcaloides totales), seguido plantas de invernadero (39,52mg/g), plantulitas *in vitro* (19,27mg/g de alcaloides totales) y muy bajas concentraciones en células vegetales (no detectables en un rango de linealidad de 0,33mg/L a 15mg/L).

De todos los alcaloides identificados, el que se reporta en mayor concentración en las hojas de las plantas, es la Uncarina C.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Al presentar un mayor contenido de alcaloides totales en las hojas con respecto a la concentración en raíces, es ventajoso ya que se evita la destrucción de la planta, para la colecta de materia prima. Las condiciones climáticas afectan el contenido de alcaloides en las plantas, siendo la época seca quien ocasiona en la planta un mayor estrés y por ende la producción de mayor cantidad de metabolitos. Los tejidos más maduros y especializados, las condiciones de cultivo, la zona geográfica, las épocas de cosecha son una de tantas condiciones que determinan una mayor concentración de alcaloides en la planta.

FINANCIADORES

Esta investigación fue presentada como proyecto piloto, en la primer convocatoria de proyectos, al Centro Nacional de Innovaciones Biotecnológicas (CENIBiot). El cual fue financiado por fondos de la Unión Europea y actualmente se esta finalizando gracias a la contrapartida que ofreció Costa Rica, por medio del MICIT y CONARE.

BIBLIOGRAFÍA

1. Alvarenga, S. 2010. Establecimiento *in vitro* y cultivo de células de la uña de gato (*Uncaria tomentosa*) (Willd.) D.C. Tecnología en Marcha 23(5): 24-33.
2. Aquino, R., De Feo, V., De Simon, F., Pizza, C., Conti, C., Cirino, G. 1991. *Plant Metabolites, new compounds and anti-inflammatory activity of Uncaria tomentosa*. Journal of Natural Products. 54 (2): 453-459
3. Erowele, G., Kalejaiye, A.O. 2009. Pharmacology and therapeutic uses of cat's claw." *Am. J. Health Syst. Pharm.* Jun 1; 66(11): 992-5.
4. Helmuth R., Manske F, Lavergne H., The Alkaloids: Chemistry and Physiology. Volume 14, Elseiver, Pages iii-xi, 1-610 (1973).
5. Heinz R. *Uncaria tomentosa* (Willd.) D.C: Cat's Claw, Uña de Gato, or Savéntaro. The Journal of Alternative and Complementary Medicine, 1999; 5(2),143-151.
6. Keplinger, K., Laus, G. Wuem, M, Dierich, M.P., Teppner, H. 1998. *Uncaria tomentosa* (Willd. DC) *Ethnomedicinal use an new pharmacological, toxicological and botanical results*. Journal of Ethnopharmacology. 64: 23-34
7. Obregón, L. 1997. "Uña de Gato, Cat's Claw". Genero *Uncaria*. Estudios botánicos, químicos y farmacológicos de *Uncaria tomentosa* y *Uncaria guianensis*. Tercera Edición. Instituto de Fitoterapia Americano. Lima, Perú. 169 pp
8. Pereira R., Valente., Pinto J., Bertolucci S., Bezerra G., Alves F., Dos Santos P., Benavides P., Siani A., Rosario S., Mazzei J., Avila L., Gomes L., Aquino-Neto F., Emmerick I., Carvalhaes S. *In vitro* cultivated *Uncaria tomentosa* and *Uncaria guianensis* with determination of the pentacyclic oxindole alkaloid contents and profiles. *J.Braz.Chem.Soc.* 2008, 19 (6), 1193-1200.
9. Romero, E. 2004. Optimización del Análisis Mediante Cromatografía Líquida de Metabolitos Presentes en la Planta Medicinal *Uncaria tomentosa* (Uña de Gato) Utilizando el Método de Simplex Secuencial. Tecnología en Marcha 18(2):91-94.
10. Sánchez; L. y Alvarenga, S. 2012. Calogénesis y establecimiento del cultivo de células en suspensión de *Uncaria tomentosa* (Willd.) D.C. (Uña de Gato. Tecnología en Marcha. En prensa.
11. Sandoval M., Okuhama N., Zhang X.J., Condenzo L.A., Lao J., Angele F.M., Musah R.A., Bobrowski., Miller M.J. Anti-inflammatory and antioxidant activities of cats claw (*Uncaria tomentosa* and *Uncaria guianensis*) are independent of their alkaloid content. *Phytomedicine*.2002, 9:325-337.
12. Stuppner H, S. Stum, G. Konwalinka. HPLC Analysis of the main Oxindole Alkaloids from *Uncaria tomentosa*. *Chromatographia*, 1992; 34:11/12.
13. Trejo G., Cerdas C., Rodríguez M., Ramos A. Monoterpenoid Oxindole Alkaloid Production by *Uncaria tomentosa* (Willd) D.C. Cell Suspension Cultures in Stirred Tank Bioreactor. *Biotechnology Progress*. 2005, 21(3), 786-792.
14. Verpoorte, R. 2000. Plant secondary metabolism. IN: *Metabolic Engineering of Plants Secondary Metabolism* Verpoorte R, Alfermann AW (Eds.). Kluwer. Dordrecht, Holanda. pp:1-2937.
15. Verpoorte, R. 2011. Comunicación personal. Plant Cell Biotechnology for the Production of Fine Chemicals. CENIBiot. Asesoría Técnica a proyecto CB-025. Setiembre de 2011. San José, Costa Rica.

PATENTES CONSULTADAS

- Castillo, G. (2007). Patente n° US 7.285.293 B2. United States.
- Galdos, A. E. (1998). Patente n° PE7819898. Peru.
- Keplinger, K. (1990). Patente n° 4.940.725.
- Pero, R. W. (2009). Patente n° US 7.595.064 B2. Estados Unidos de Norte América.
- Ronald, W. P. (2000). Patente n° 6.039.949. Estados Unidos de Norte América.



ACTIVIDAD ANTIINFLAMATORIA DE UN EXTRACTO ACUOSO DE LAS HOJAS DE *Witheringia solanacea*

Cristina Herrera, Olga Durán, Franklin Binns

Instituto de Investigaciones Farmacéuticas INIFAR, Facultad de Farmacia, Universidad de Costa Rica

INTRODUCCIÓN

Witheringia solanacea (sulfatillo) es una planta de uso popular para tratar infecciones, dolor de cabeza, *Diabetes mellitus*, hipertensión, artritis, malestares estomacales, enfermedades de la piel, trastornos respiratorios y urogenitales, anemia, inflamación y alergias.^{1,2,3,4} Sin embargo, son pocos los estudios que validan el uso tradicional de esta planta en modelos animales.⁵ Por lo tanto, el objetivo del presente trabajo fue determinar la actividad antiinflamatoria de un extracto acuoso de las hojas de dicha planta por medio de dos modelos animales. Además, evaluar el efecto citotóxico *in vitro* y la actividad antioxidante.

METODOLOGÍA

La planta fue recolectada en Limón, Costa Rica, e identificada por un taxónomo. La planta se secó y molió, se colocó en agua hirviendo (1:10 p/v) por 1 h, posteriormente se filtró, evaporó y liofilizó. En el modelo de edema plantar se utilizaron ratas Sprague Dawley (180-220 g, n=6) y se evaluaron tres dosis: 500, 250 y 125 mg/Kg por vía IP. La carragenina 1% se administró 1h en la aponeurosis plantar derecha y solución salina en la izquierda. Se realizaron mediciones en el pletismómetro a las 1, 3, 5 y 24 h. En el modelo de edema auricular se utilizaron ratones machos Hsd:ICR (28-32 g, n=6). El tetradecanoilforbol (0.125 mg/ml) se disolvió en acetona junto con el extracto en diferentes concentraciones (12.5-500 mg/ml). Se aplicó 10 µL de esta mezcla en cada cara de la oreja derecha y 10 µL de acetona en la izquierda. Luego de 4h se sacrificó el animal, se cortó una porción circular de cada oreja y se determinó el peso. Para cada modelo se utilizó como referencia indometacina y se incluyeron los controles negativos respectivos. En ambos casos se calculó el porcentaje de inflamación como la diferencia de los valores obtenidos con respecto al control. Por otro lado, se evaluó el efecto citotóxico en células SW620 por medio del método de MTT luego de la exposición del extracto por 48 horas y la actividad antioxidante por medio de la actividad antiradicalaria con 2,2-difenil-1-picrilhidrazil e inhibición de la peroxidación lipídica en homogenizado de hígado de rata por medio de la determinación del malondialdehído con ácido tiobarbitúrico.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El extracto de *W. solanacea* presentó un efecto antiinflamatorio en el modelo de edema plantar a las dosis de 500 y 250 mg/kg en todos los tiempos de estudio ($p < 0.05$). Sin embargo, no se observó un efecto antiinflamatorio en el modelo de edema auricular en el rango de concentraciones estudiado. Lo cual indica que el extracto presenta componentes con actividad antiinflamatoria que no son capaces de absorberse por la vía tópica. Con respecto al efecto citotóxico se obtuvo un valor de IC50 mayor a 1500 µg/ml. Con respecto la actividad antioxidante, el extracto mostró actividad antiradical con un IC50 de 161 ± 7 µg/ml e inhibición de la peroxidación lipídica en concentraciones de 5 y 10 mg/ml ($p < 0.001$). Además, estudios preliminares de toxicidad en ratas indican que hasta una dosis de 2000 mg/kg VO no es letal para el animal ni se observan signos anormales.

CONCLUSIONES

El presente trabajo demostró que el extracto acuoso de hojas de *W. solanacea* presenta un efecto antiinflamatorio tras la administración sistémica, pero no local. Además, presenta actividad antioxidante importante. Por el contrario la actividad citotóxica (antitumoral) en células SW620 no fue relevante y parece no ser tóxico para los animales a dosis de hasta 2000 mg/kg VO.

BIBLIOGRAFÍA

1. Caballero-George C, Vanderheyden PML, Solis PN, Pieters L, Shahat AA, et al. Biological screening of selected medicinal Panamanian plants by radioligand-binding techniques. *Phytomedicine*. 2001; 8(1): 59–70.
2. García M, Sánchez P, Poveda L y Otárola M. Proyecto Etnobotánico del Caribe Norte de Costa Rica. Estación Biológica Caño Palma. Universidad Nacional Autónoma de Costa Rica (UNA). 2006.
3. Jacobo-Herrera N, Bremner P, Márquez N, Gupta MP, Gibbons S, et al. Physalins from *Witheringia solanacea* as modulators of the NF-KB cascade. *Journal of Natural Products*. 2006; 69(3): 328-331.
4. De la Torre L, Alarcón D, Kvist LP, Salazar J. Usos medicinales de las plantas. *Enciclopedia de las plantas útiles del Ecuador*. 2008; 105-114.
5. Herrera C, García-Barrantes PM, Binns F, Vargas M, Poveda L and Badilla S. Hypoglycemic and antihyperglycemic effect of *Witheringia solanacea* in normal and alloxan-induced hyperglycemic rats. *Journal of Ethnopharmacology*. 2011; 133(2): 907-910.



PROPÓLEOS CHILENOS Y SU ACTIVIDAD ANTIFÚNGICA SOBRE ALGUNOS PATOVARES DE *Botrytis cinerea*

Natalia Balboa Ponce^{1,2,3,4,5}, Maribel Parada¹, Emilio Hormazabal^{2,3,4}, Luis Salazar⁴, Marysol Alvear^{2,3,4}.

1. Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales, Universidad de La Frontera. Av. Francisco Salazar 01145. Casilla 54-D, Temuco, Chile; n.balboa01@ufromail.cl
2. Departamento de Ciencias Químicas y Recursos Naturales, Universidad de La Frontera. Av. Francisco Salazar 01145. Casilla 54-D, Temuco, Chile
3. Facultad de Ingeniería, Ciencias y Administración, Universidad de La Frontera. Av. Francisco Salazar 01145. Casilla 54-D, Temuco, Chile
4. Núcleo de Desarrollo Científico-Tecnológico en Biorecursos (BIOREN)
5. Universidad de La Frontera. Av. Francisco Salazar 01145. Casilla 54-D, Temuco, Chile; marysol.alvear@ufrontera.cl

INTRODUCCIÓN

Dentro de las principales problemáticas que generan una mayor pérdida económica en el sector hortofrutícola en Chile, se encuentran las patologías provocadas por hongos a berries, trigo y uvas, donde se destaca como una de las principales perjudicadas, la producción de arándanos a nivel de exportación. Cepas como *Botrytis cinerea*, *Alternaria alternata* y *Fusarium oxysporum* se mencionan como principales causales de estas patologías desarrolladas en plantas (1)Hinfl, Msel, Haelll were used. Endonucleases Bfml, Cfr9l, Hpy188l, MaeII or PspGI were used as necessary to complete discrimination. The 43 species studied generated 42 different composite profiles. Por este motivo, es de gran importancia generar nuevos antifúngicos a base de productos naturales, para dar solución a esta problemática de nivel mundial, debido a que estas cepas fúngicas presentan diversidad de polimorfismos los cuales producen gran resistencia a fungicidas comerciales. Durante los últimos años se ha probado al propóleo como antimicrobiano para solucionar estas problemáticas, además de ser utilizado en otras patologías como antibacteriano, antidiabético, anticancerígeno, antiviral, entre otras (2–4). Esta capacidad antifúngica reportada en propóleos se debe principalmente a la presencia de diversos compuestos bioactivos presentes en él; flavonoides, ácidos orgánicos, polifenoles, enzimas, vitaminas y minerales. De acuerdo a lo anteriormente descrito el objetivo de este estudio fue evaluar la actividad antifúngica de extractos etanólicos de propóleos (EEP) sobre algunos patovares de *Botrytis cinerea*.

METODOLOGÍA

Se utilizaron EEP de la región del Bio-Bío y de la región de La Araucanía obtenidos utilizando diferentes protocolos de extracción, a los que se les cuantificó polifenoles totales mediante la utilización del lector multimodal de microplacas Synergy H1-BIOTEK, por el método de Folin-Ciocalteu y flavonoides por el método del AlCl₃ (5,6). Además, se identificaron algunos de los componentes de los EEP mediante cromatografía líquida de alta resolución (HPLC). Así mismo, se evaluó la capacidad antioxidante mediante el uso de permanganato de potasio. Finalmente, se evaluó la actividad antifúngica in vitro mediante la utilización de antibiogramas en medio Agar-Papa-Dextrosa (APD) donde se utilizaron los EEP diluidos (1:50) y sin diluir sobre algunos patovares de *Botrytis cinerea*.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El EEP de la región del Bio-Bío obtenido a partir de etanol absoluto, presentó la mayor concentración de compuestos polifenólicos, flavonoides y capacidad antioxidante. Por HPLC se detectaron 44 compuestos diferentes, de los cuales destaca por su alta concentración, pinocembrina. Además, presentó actividad antifúngica y en el caso del patovar de frambuesa, se observó un cambio en la morfología del micelio.

CONCLUSIÓN

El EEP de la región del Bio-Bío obtenido a partir de etanol absoluto, presenta una alta concentración de compuestos polifenólicos, flavonoides y actividad antifúngica sobre patovares de frutilla y frambuesa.

FINANCIAMIENTO

Este estudio fue financiado por el aporte de la Dirección de Investigación y Desarrollo de la Universidad de La Frontera, Proyecto DI-10-0023; CONICYT (FONDEF D051- 10021), Chile y Proyecto 059/2011 del Fondo de Investigación del Bosque Nativo (CONAF).

BIBLIOGRAFÍA

1. Diguta CF, Vincent B, Guilloux-Benatier M, Alexandre H, Rousseaux S. PCR ITS-RFLP: A useful method for identifying filamentous fungi isolates on grapes. *Food Microbiology*. Elsevier Ltd; 2011 Sep; 28(6):1145–54.
2. Chan T, Barra NG, Lee AJ, Ashkar A. Innate and adaptive immunity against herpes simplex virus type 2 in the genital mucosa. *Journal of Reproductive Immunology*. Elsevier Ireland Ltd; 2011 Mar; 88(2):210–8.
3. Chan GC-F, Cheung K-W, Sze DM-Y. The Immunomodulatory and Anticancer Properties of Propolis. *Clinical Reviews in Allergy & Immunology*. 2012 Jun 17;1–11.
4. Erejuwa OO, Sulaiman S a, Wahab MSA. Honey-a novel antidiabetic agent. *International Journal of Biological Sciences*. 2012 Jan; 8(6):913–34.
5. Curifuta M, Vidal J, Sánchez-Venegas J, Salazar LA, Alvear M. The *in vitro* antifungal evaluation of a commercial extract of Chilean propolis against six fungi of agricultural importance. 2012; 39(2):347–59.
6. Potkonjak NI, Veselinović DS, Novaković MM, Gorjanović SŽ, Pezo LL, Sužnjević DŽ. Antioxidant activity of propolis extracts from Serbia: a polarographic approach. *Food and Chemical Toxicology: an international journal published for the British Industrial Biological Research Association*. 2012 Oct; 50(10):3614–8.



ANTI-INFLAMMATORY AND ANTIOXIDATIVE EFFECTS OF THE STANDARDIZED METHANOLIC EXTRACT OF THE AERIAL PARTS OF *Mitracarpus frigidus* IN ESTABLISHED ANIMAL MODELS

Fabri R. L.¹, García R. A.¹, Florêncio J. R.¹, Pinto N. C. C.¹, Oliveira L. G.², Aguiar J. A. K.², Ribeiro A.¹, Scio E.¹

1. Bioactive Natural Products Laboratory, Department of Biochemistry, Biological Sciences Institute, Federal University of Juiz de Fora, Juiz de Fora, Minas Gerais 36036 900, Brazil; elita.scio@ufjf.edu.br

2. Glycoconjugate Analysis Laboratory, Department of Biochemistry, Biological Sciences Institute, Federal University of Juiz de Fora, Juiz de Fora, Minas Gerais 36036 900, Brazil

INTRODUCTION

M. frigidus (Willd. ex Roem. & Schult.) K. Shum, an annual shrub commonly found in South America including Brazil (Pereira et al., 2006). Previous studies showed that the methanolic extract obtained from this plant (MFM) revealed the presence of flavonoids, tannins, alkaloids, terpenes and quinones, and presented antimicrobial, leishmanicidal, cytotoxic and laxative activities (Fabri et al., 2009; 2012a). Recently, the pyranonaphthoquinone psychorubrin was first isolated from this extract (Fabri et al., 2012b). Moreover, MFM revealed no toxicity signs in rat models (Fabri et al., 2012). Based on these considerations, the present study was undertaken to evaluate the anti-inflammatory and antioxidative effects of the methanolic extract obtained from the aerial parts of *Mitracarpus frigidus* (MFM) in well-established animal models, and to identify some of its major compounds.

METHODOLOGY

The dried aerial parts of *M. frigidus* were powdered and extracted by maceration with methanol. The extract was concentrated on a rotatory evaporator to obtain the crude methanol extract. This extract was standardized using external standards: kaempferol, rutin, psychorubrin and ursolic acid. The acute and chronic anti-inflammatory activity was tested using the carrageenan-induced paw edema and peritonitis, ear edema induced by croton oil, and ethyl phenylpropiolate (EPP) and cotton pellet granuloma methods. The antioxidative activity was assessed using liver tissue malondialdehyde (MDA) accumulation, and also catalase and cyclooxygenase activities.

RESULTS AND DISCUSSION

The results revealed that MFM showed a more intense acute anti-inflammatory than chronic effects at doses of 100 and 300 mg.kg⁻¹, when compared with the reference drugs in all of the models tested. Strong antioxidative activity was also observed for MFM, since its administration led to a decrease of some antioxidative markers, such as MDA, catalase and myeloperoxidase. MFM also inhibited COX in a selective manner for COX-2, when compared with indomethacin. MFM demonstrated potential anti-inflammatory activity against the acute and chronic phases of inflammation. This activity may be related to the expressive antioxidative properties observed for MFM.

CONCLUSION

In conclusion, COX blockade or inhibition of this enzyme expression, and other mechanisms, such as inhibition of inflammatory mediators were possibly involved in the effects observed.

SPONSORS

This work was supported by the grants from FAPEMIG, CAPES and CNPq.

BIBLIOGRAPHY

1. Fabri RL et al. *Mitracarpus frigidus* aerial parts exhibited potent antimicrobial, antileishmanial, and antioxidant effects. *Bioresour Technol* 2009; 100: 428-433.
2. Fabri RL et al. *In vivo* laxative and toxicological evaluation and *in vitro* antitumor effects of *Mitracarpus frigidus* aerial parts. *J Pharm Pharmacol* 2012a; 64: 439-448.
3. Fabri RL et al. Antitumor, antibiotic and antileishmanial properties of the pyranonaphthoquinone psychorubrin from *Mitracarpus frigidus*. *Ann Acad Bra Sci* 2012b; 84(4): 1081-1090.
4. Pereira ZV et al. Rubiaceae Juss. da Reserva Florestal Mata de Paraíso, Viçosa, MG, Brasil. *Acta Bot Bras* 2006; 20(10): 207-224.



LIPID PEROXIDATION INHIBITORY ACTIVITIES FROM MEDICINAL PLANTS USING LIPOSOME ASSAY

Pizziolo, V. R.¹, Díaz, M. A. N.¹, Leite, J. P. V.¹, Brasileiro, B. G.², Marín, M. C., Nascimento, F. R.¹

1. Department of Biochemistry and Molecular Biology, Federal University of Viçosa, Peter Henry Rolfs Avenue, s/n, 3657000-Viçosa-MG, Brazil; virginia.pizziolo@ufv.br

2. Federal Institute of Southeast of Minas Gerais –Monteiro Castro Avenue, 550 - 36880-000 -Muriaé-MG, Brazil

INTRODUCTION

Much attention has been paid to the activity of natural antioxidants present in medicinal plants since potentially these compounds may reduce the level of oxidative stress. Liposomes appears to be most promising as a method of assessing antioxidant properties relevant to human healthy, since these systems allow investigation of the protection of substrate by an antioxidant in a model biological membrane (Roberts & Gordon, 2003). This study aims to evaluate the lipid peroxidation inhibitory activities from ethanolic extracts of ten Brazilian native medicinal plants using liposome assay.

MATERIAL AND METHODS

The ethanolic extracts from aerial parts of each plant was provided by extract's library from BIOPESB(State Park of Serra do Brigadeiro) and Bionat, both research groups in medicinal plants from Federal University of Viçosa, Minas Gerais, Brazil. 100g of each plant materials was soaked in 500mL of ethanol for 7days with intermittent shaking. The plant extract were filtered through Whatman no 1 filter paper and then were concentrated to dryness under reduce pressure and stored at 4°C. The lipid peroxidation assay was based on the method described by Conforti et al (2002), with slight modification. It was evaluate the antioxidative effect by inhibition of lipid peroxidation in liposomes (10mM) induced by Fe⁺²(0,2mm) /ascorbate (10mm) system and quantified spectrophotometrically at 532 nm by TBA-test. The final concentration of each plants extracts and controls were 0,6g/L. For the preparation of liposomes a solution of 1- α phosphatidylcholine (Sigma) was evaporated under vacuum to dryness. Then distilled water was added to obtain final concentration of 78 mM of lipids and the suspension was vortex for 5 minutes.

RESULTS AND DISCUSSION

The results are showed in Figure 1. The commercial antioxidant BHT and standartized extract from *Ginkgo biloba*, a natural antioxidant, inhibited lipid peroxidation by 98.77 and 57.20% , respectively. DMSO was used as negative control. All of extracts exhibited high lipid peroxidation inhibited activities. *Senna macranthera* was the most active and inhibited lipid peroxidation by 59.26% followed by *Rosmarinus officinallis* (58.85%) and *Octea odorifera*(57.51%). Composition rich in phenolic compounds of these medicinal plants can be related to effective antioxidant properties observed in these extracts.

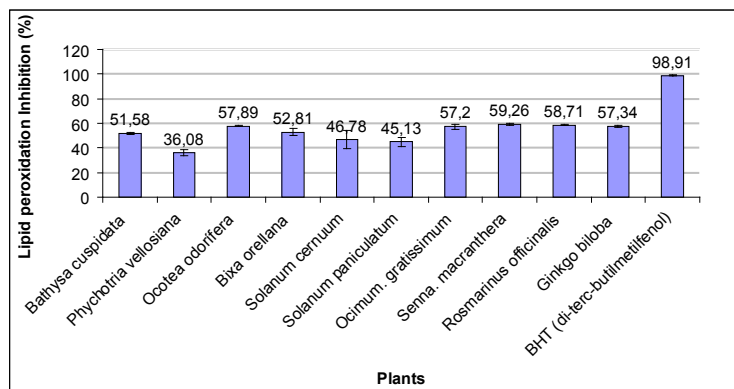


Figure 1- Lipid peroxidation inhibitory activities of medicinal plants extracts.

CONCLUSIONS

These preliminary results with ethanolic extracts from those medicinal plants are promising to be tested for *in vivo* pharmacological tests for chronic diseases as well as antioxidants components of cosmeceuticals. Further research is necessary for separation, purification and characterization of biological active compounds.

FINANCIAL SUPPORT

FAPEMIG

REFERENCES

1. Conforti, F., et al. Antioxidant activity of methanolic extract of *Hypericum triquetrifolium* Turra aerial part. *Fitoterapia*, v.73, 479-483, 2002.
2. Roberts, W.G. & Gordon, M.H. Determination of the total antioxidant activity of fruits and vegetables by a liposome assay. *J. Agric. Food Chem.* v.51, 1486 -1493, 2003.



ACTIVIDAD ANTIRADICAL, ANTIBACTERIANA Y PRUEBAS DE TÓXICIDAD SOBRE *Artemia salina* DE PARTES AEREAS DE *Acacia rigidula*

Cano-Flores Nohemi¹, Rivas-Morales Catalina¹, Rivas-Leos Catalina¹, Carranza-Torres Pilar², Viveros-Valdez Ezequiel¹

1. Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Ciencias Biológicas; jose.viverosvld@uanl.edu.mx

2. Centro de Investigación Biomédica del Noreste/IMSS

INTRODUCCIÓN

Las especies del género *Acacia* han sido ampliamente utilizadas en la medicina tradicional para una gran variedad de propósitos debido a sus propiedades antiinflamatorias, antivirales, antibacterianas y cardiovasculares^{1,3,4}. *Acacia rigidula* es un arbusto espinoso perteneciente a la familia *Mimosaceae* que crece mayormente en el norte de México y extremo sur de Estados Unidos². Esta especie en particular ha sido poco estudiada, sin embargo debido a su cercanía quimiotaxonómica con otras especies del mismo género fue considerada para este estudio.

METODOLOGÍA

El propósito de éste proyecto fue evaluar la actividad biológica de los extractos clorofórmico, metanólico y el extracto proveniente de infusión sobre el secuestro del radical libre DPPH, su efecto sobre *Artemia salina* y la acción antibacteriana sobre algunas cepas de importancia médica por el método de difusión en pozo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El extracto clorofórmico mostró una actividad antioxidante con una Concentración Efectiva media (CE_{50}) > 100 µg/ml, la CE_{50} del extracto metanólico fue de 65 ± 11 µg/ml y el extracto proveniente de infusión posee con una CE_{50} de 38 ± 6 µg/ml, mostrando una tendencia de mayor efecto antiradical en los extractos polares. Para el caso de *Artemia salina* la Dosis Letal Media (DL_{50}) para los tres tipos de extractos se encuentra por arriba de 1000 µg/ml. El extracto clorofórmico no mostró actividad contra las bacterias probadas. En el caso de los extractos metanólico y el obtenido de infusión presentaron a los de inhibición entre 13 – 25 mm contra las bacterias *Enterococcus faecalis*, *Enterobacter aerogenes*, *Bacillus subtilis* y *Staphylococcus aureus*.

CONCLUSIONES

Acacia rigidula representa una fuente factible de moléculas biológicamente activas para su uso en investigaciones biomédicas.

FINANCIAMIENTO

Beca CONACYT No. 322979 otorgada a CFN

BIBLIOGRAFÍA

1. Chou TC, Chang LP, Li CY, Wong CS and Yang SP. 2003. The antiinflammatory and analgesic effects of baicalin in carrageenan-evoked thermal hyperalgesia. *Anesh Analq.* 97 (6); 1724 – 1729
2. Clement BA, Goff CM and Forbes DA. 1998. Toxic amines and alkaloids from *Acacia rigidula*. *Phytochemistry.* 49 (5); 1377 – 1380
3. De Clerq E. 2005. Current lead natural products for the chemotherapy of human immunodeficiency virus (HIV) infection. *Med Res Rev.* 20; 323–349
4. Huang Y, Tsang SY, Tao X and Chen ZY. 2005. Biological properties of baicalein in cardiovascular system. *Curr Drug Targets Cardiovasc Haematol Disord.* 5; 177–184



INHIBICIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE ÓXIDO NÍTRICO POR EXTRACTO ETANÓLICO DE *Stevia lucida* ¿UNA PLANTA CON ACTIVIDAD ANTIINFLAMATORIA?

Blanco F., Estrada O., Michelangeli, Ruiz M., Fernández A., Taylor P.

Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC), Caracas, Venezuela

INTRODUCCIÓN

Venezuela posee una gran biodiversidad, estimándose la flora total del país en unas 30.000 especies; entre éstas más de 1.500 se han reportado con uso medicinal por las comunidades indígenas. No obstante, solo un pequeño número ha sido evaluado en términos de su capacidad antiinflamatoria, aún cuando por atribución de esta propiedad se han usado tradicionalmente y descrito una gran variedad de plantas, como manzanilla, aloe vera, cúrcuma y el sauce blanco.

METODOLOGÍA

El efecto de los extractos y fracciones de *S. lucida* sobre la producción de óxido nítrico (ON) por la línea de monocitos/macrófagos RAW 264.7 estimulados con lipopolisacárido (LPS), transcurridas 48 horas del tratamiento se determinó mediante la reacción de Griess.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Inicialmente se evaluaron 165 extractos de 92 especies de plantas venezolanas ensayando su efecto inhibitorio sobre la producción de ON, como indicador de su capacidad antiinflamatoria, identificándose 9 plantas con actividad (IC₅₀) a concentraciones menores de 60 µg/ml.

En ese grupo destacó el extracto etanólico de hojas de *Stevia lucida* del género *Stevia*, cuyas propiedades han sido opacadas principalmente por su uso como edulcorante, especialmente *Stevia rebaudiana*. Sin embargo, se ha reportado el uso etnobotánico de diferentes especies del género para el tratamiento de diarreas, dolor de estómago, dismenorrea, etc.; particularmente, se ha reportado desde los años 70 el uso de las hojas de *S. lucida* por comunidades venezolanas, guatemaltecas y colombianas para el tratamiento de reumatismo e inflamación y por comunidades mexicanas como cataplasma para curar heridas.

Se encontró que el extracto crudo de *Stevia lucida* inhibió la producción, *in vitro*, de ON en macrófagos RAW 264.7 en un 50% a una concentración de 45 µg/ml y que de las 3 fracciones, separadas por su solubilidad en metanol/agua y acetona, las dos más apolares, E1 y E2, fueron capaces de inhibir la producción de ON en un 50% a concentraciones de 26 µg/ml y 20 µg/ml respectivamente, mientras que la E3 no tuvo efecto, esto sin mostrar efectos citotóxicos. Actualmente se avanza el fraccionamiento biodirigido, a fin de identificar el o los compuestos responsables de esta actividad, y se estudian los efectos sobre otros mediadores como TNF-α e IL-6.

CONCLUSIONES

El extracto etanólico de *Stevia lucida*, a concentraciones menores de 60 µg/ml, inhibe la producción de ON en macrófagos RAW 264.7, y esta actividad se ve potenciada en sus fracciones menos polares.

FINANCIAMIENTO

MC 20070000881 del programa Misión Ciencia, FONACIT, Venezuela.

BIBLIOGRAFÍA

Morton, J.F. (1975) Current folk remedies of northern Venezuela. Quarterly Journal of Crude Drug Research. 13, 97–121.
Soejarto, D.D., Compadre, C.M. and Kinghorn, A.D. (1983) Ethnobotanical notes on *Stevia*. Botanical Museum Leaflets, Harvard University 29, 1–25.
von Reis Altschul, S. (1973) Drugs and Foods from Little Known Plants, Harvard University Press, Cambridge, MA, pp. 298–299.



COMPUESTOS FENÓLICOS Y CAPACIDAD ANTIOXIDANTE EN DAMIANA (*Turnera diffusa* WILLD.) *in vitro* IRRADIADA CON UV-B

Alcaraz-Meléndez Lilia¹, Soriano-Melgar Lluvia de Abril Alexandra², Méndez-Rodríguez Lía C.²,
Puente María Esther², Zenteno-Savín Tania²

1. Agricultura en Zonas Áridas, Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C. CIBNOR. Instituto Politécnico Nacional 195, Playa Palo de Santa Rita Sur; La Paz, B.C.S. México, C.P. 23096; lalcaraz04@cibnor.mx
2. Planeación Ambiental y Conservación. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C. CIBNOR. Instituto Politécnico Nacional 195, Playa Palo de Santa Rita Sur; La Paz, B.C.S. México, C.P. 23096

INTRODUCCIÓN

La composición química y nutracéutica de frutas, hortalizas y plantas medicinales está influenciada por condiciones climáticas (temperatura, humedad, radiación UV)¹. En casos extremos, éstos factores pueden generar un incremento en las especies reactivas de oxígeno (ERO) y el estrés oxidativo en las plantas, lo que genera modificaciones metabólicas para adaptarse a las nuevas condiciones. Altas temperaturas y niveles de radiación solar favorecen la síntesis de compuestos antioxidantes por parte de las plantas, como un mecanismo de defensa². El objetivo fue evaluar el contenido de compuestos fenólicos y capacidad antioxidante en damiana (*T. diffusa*) cultivada *in vitro* y su modificación por efecto de la radiación UV-B.

METODOLOGÍA

Plantas de damiana (n=5 por triplicado) se desarrollaron en medio MS durante 4 semanas y se irradiaron (F875 UV-B Lamp, 315 nm, BioRad, Hercules, CA, EUA). Los tratamientos fueron: 1) UV-B alta (0.5 ± 0.1 mW/cm²) 2 h/día, 2) UV-B severa (1 ± 0.1 mW/cm²) 2 h/día y 3) UV-B severa (1 ± 0.1 mW/cm²) 4 h/día. Se manejaron plantas control desarrolladas sólo con luz blanca. Se analizaron las muestras al día cero, recién irradiadas y cada semana por 3 semanas. Los niveles de radiación se midieron con un radiómetro (ultraviolet intensity meter, General Tools and Instruments, NY, USA). Se determinó el contenido de compuestos fenólicos³ y la capacidad antioxidante total⁴ en hojas frescas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El contenido de compuestos fenólicos y la capacidad antioxidante total disminuyó en todos los tratamientos de UV-B en comparación con las plantas control. Hipotéticamente se esperaba que los niveles de compuestos fenólicos incrementaran en respuesta a UV-B, debido a que se conoce que la UV-B incrementa los niveles de compuestos fenólicos, como los flavonoides, ya que son pigmentos que captan ésta radiación⁵. Pese a esto, los compuestos fenólicos en plantas de damiana disminuyeron significativamente por efecto de la UV-B. Esto indica que los niveles de UV-B son demasiado altos o que la damiana es sensible a los cambios de UV-B. La UV-B empleada puede estar incrementando el estrés oxidativo y con ello la pérdida de compuestos fenólicos y antioxidantes.

CONCLUSIONES

Niveles altos de UV-B generan la pérdida de compuestos fenólicos y la capacidad antioxidante en plantas de damiana *in vitro*.

FINANCIAMIENTO

CIBNOR (BIO1,PC2.0, PC0.10, PC0.5, PC0.9), CONAFOR (PE09.02) y CONACyT (205249).

BIBLIOGRAFÍA

1. Jacobo-Velázquez, D.A. y L. Cisneros-Zevallos. 2012. An alternative use of horticultural crops: stressed plants as biofactories of bioactive phenolic compounds. *Agriculture*. 2:259-271.
2. Pandjaitan, N., L.R. Howard, T. Morelock y M.I. Gil. 2005. Antioxidant capacity and phenolic content of spinach as affected by genetics and maturation. *J Agric Food Chem*. 53:8618-8623.
3. Singleton, V.L. y J.A. Rossi. 1965. Colorimetry of total phenolics with phosphomolyb-dicphosphotungstic acid reagents. *American J Enol Viticulture*. 16:144-158.
4. Brand-Williams, W., M.E. Cuvelier y C. Berset. 1995. Use of free radical method to evaluate antioxidant activity. *LWT*. 28:25-30.
5. Rozema J., J. Staaij, L. Björn y D. Nancy. 1999. Depletion of stratospheric ozone and solar UV-B radiation. The Netherlands pp.1-19.



SCREENING FOR CYTOTOXIC ACTIVITY OF EXTRACTS FROM PLANTS IN A BRAZILIAN ATLANTIC FOREST AREA

Figueiredo P. S.¹, Kelmer N. S.¹, Fonseca C. R.², Chedier L. M.², Souza-Fagundes E. M.³, Scio E.¹, **Ribeiro A.¹**

1. Department of Biochemistry, Biological Sciences Institute, Federal University of Juiz de Fora, Juiz de Fora, Minas Gerais 36036 900, Brazil; antonia.ribeiro@ufjf.edu.br
2. Department of Botany, Biological Sciences Institute, Federal University of Juiz de Fora, Juiz de Fora, Minas Gerais 36036 900, Brazil
3. Department of Fisiology and Biophysics, Biological Sciences Institute, Federal University of Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais 31270 901, Brazil

INTRODUCTION

The Atlantic rainforest already covered the Brazilian coasts from north to south. Nowadays it's highly fragmented and reduced to approximately 27% of original area. However it presents the highest biodiversity per hectare among the planet's tropical forests, and is one foci of the world's conservation (MMA, 2013). In this conservation effort, in 2010, 80,07 hectares of Atlantic rainforest were transformed in a Botanical Garden by Federal University of Juiz de Fora (Juiz de Fora/Minas Gerais/Brazil). To achieve the objectives set out in the creation of this Botanical Garden, of delineation, preservation and scientific knowledge of an Atlantic rainforest area, the UFJF scientific community mobilizing to find out the potential of the biodiversity of the newly acquired area. Aiming to contribute with this effort, and select species for later biological and chemicals studies, we are performing the screening of *cytotoxic activity* of organic extracts of plants of the Botanical Garden. The cytotoxic drugs research from natural products, has been one the most efficient method to discovery drugs to prevent and treat diseases like cancer.

METHODOLOGY

Twenty-seven plant species were collected in the UFJF Botanical Garden. The different parts of the plants were dried, ground and submitted to maceration with ethanol to produce 38 extracts. The MTT assay (Mosmann, 1983) was used to determine the anti-proliferative effect of these extracts in a panel of six tumor cells lines (HCT, MDA, MCF7, JURKAT, THP-1 and HL60) and one normal cell line (Vero). The ethanolic extracts were tested in concentrations of 20 mg/mL and 100 mg/mL.

RESULTS AND DISCUSSION

The ethanolic extract of *Casearia sylvestris* Sw. leaves, tested at 20 mg/mL, was cytotoxic against HL60 and Jurkat cells with 83 and 74% growth inhibition, respectively. But toxicity against normal cells (Vero) was observed. The 100 mg/ml extracts of *C. sylvestris* stems and *Vismia guianensis* leaves and stems inhibited the growth of HL60 cells over than 80% and 45% of Jurkat cells. In this concentration, toxicity against normal cells was not observed. The cytotoxicity against HL60 for *C. sylvestris* and MCF7 for *V. guianensis* extracts has already been reported (Carvalho et al, 2009; Suffredini et al, 2007), but the most lineages tested in this study were not used. Extracts at 100 mg / ml of stems of *Cupania emarginata*, *Jacaranda macrantha* and *Bombacopsis glabra* and leaves of *C. emarginata* inhibited the growth over 85% of HL60 and more than 70% of Jurkat cells, but all them showed toxicity for normal cells. The other extracts tested were inactive against all cell lineages used in this study.

CONCLUSION

Our results shown that *C.casearia* and *V.guianensis* extracts had cytotoxicity effect on tumor cells line (HL60 and Jurkat), however others biological tests have to be investigated about this plant extracts.

SUPPORT

CNPq

BIBLIOGRAPHY

1. MMA,2013.<http://www.mma.gov.br/publicacoes/biodiversidade/category/142-serie-biodiversidade>.
2. FERREIRA *et al*, *Chemico-Biological Interactions* (2010), 188(3), 497-504
3. MOSMANN, T. J. *Immunol. Method* (1983) 65, 55.
4. SUFFREDINI, I.B *et al*, *Fitoterapia* (2007), 78(3), 223-.6



VALORACIÓN *in vitro* DE *Bocconia frutescens* L (PAPAVERACEAE) CONTRA EL HONGO *Trichophytonrubrum*: COMPROBANDO LA MEDICINA TRADICIONAL

Suarez Lasso, E.

Universidad de Caldas, calle 58 No. 26-10, Manizales, Colombia; biologotropicalandino@gmail.com

INTRODUCCIÓN

Trichophyton rubrum es el principal hongo causante de dermatomicosis humana, contra éste se han utilizado fármacos sintéticos con presentan efectos colaterales y además su eficacia es variable. Los extractos de *Bocconia frutescens* son usados en la medicina popular para casi todo tipo de dermatitis infecciosa, en este estudio se muestra la evaluación antifúngica *in vitro* de tres estructuras (hoja, semilla, tallo y control con concentraciones (ppm) 25.000, 12.500, 6.250 y 3125).

METODOLOGÍA

Los extractos se obtuvieron mediante extracción soxhleth utilizando como disolvente etanol al 95%, el medio de cultivo agar P.D.A, se inoculó el hongo en el centro de cada caja petri para medir el crecimiento del diámetro durante 15 días. Para la evaluación de datos se realizó la prueba Kruskal- Wallis para determinar si las réplicas son estadísticamente iguales con nivel de confianza del 95% el valor $P=0.374$, aceptando la igualdad estadística.

RESULTADOS

ANOVA muestra los efectos significativos sobre la variable respuesta (crecimiento de *T. rubrum*) en un 95% $p=0.000$ mostrando varianza significativa entre tratamientos, en el análisis de varianza multifactor para la interacción entre concentraciones y tratamientos se rechazó la hipótesis nula $P\text{-value}=0.7555$ mostrando que no hay varianza significativa entre tratamientos de hoja y semilla. La DL50 muestra letalidad de *Bocconia frutescens* sobre el 50% de *T. rubrum* en el décimo día fue para semilla 0.014525 g/ml, para tallo 0.011203 g/ml y para hoja 0.015436 g/ml.

CONCLUSIONES

Estos resultados permiten proponer a esta especie como una fuente potencial de compuestos antimicóticos y debe ser sometida a nuevos bioensayos.

PALABRAS CLAVE

Bocconia frutescens L., contexto cultural, etnobotánica, medicina.



PHYTOCHEMICAL PROFILE, ANTILEISHMANIAL, ANTIPROLIFERATIVE AND ANTIBACTERIAL ACTIVITIES OF *Lacistema pubescens*

Silva J. M.¹, Antinarelli L. M. R.², Coimbra E. S.², Souza Fagundes E.M.³, Ribeiro A.¹, Scio E.¹

1. Bioactive Natural Products Laboratory, Department of Biochemistry, Biological Sciences Institute, Federal University of Juiz de Fora, Juiz de Fora, Minas Gerais 36036 900, Brazil; elita.scio@ufjf.edu.br

2. Department of Parasitology, Microbiology and Immunology, Biological Sciences Institute, Federal University of Juiz de Fora, Juiz de Fora, MG, Brazil

3. Department of Physiology and Biophysics, Biological Sciences Institute, Federal University of Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brazil

INTRODUCTION

Originally from Brazil, *Lacistema sp* Mart. (Lacistemataceae) is widely distributed in other countries of South America. In Brazil, "sabãozinho" and "café", are some of the popular names found for this genre tree, traditionally used by indigenous people in Amazon and Peru to treat rheumatism, vomiting, dysentery, fever and body aches (Di Stasi and Hiruma-Lima, 2002; Barbosa & Pinto, 2003; Roumy et al., 2007). The present study was conducted to evaluate the *in vitro* antibacterial, antiproliferative and antileishmanial properties and to determine the phytochemical profile of *L. pubescens*.

METHODOLOGY

The dried leaves were powdered and macerated with methanol. The crude extract, after removal of solvent, was dissolved in MeOH-H₂O (8:2) and fractionated to generate hexane, CH₂Cl₂, EtOAc and the remaining hydromethanolic fractions. A portion of each sample that was subjected to biological screening was used for the identification of the major secondary metabolites employing the protocols described by Matos (1997). The antileishmanial activity and antiproliferative was determined by colorimetric 3-(4,5-dimethylthiazol-2-yl)-2,5-diphenyl-tetra-zolium bromide (MTT) method (Mossman, 1983). The minimal inhibitory concentration (MIC) of crude extract and fractions was determined using the broth micro-dilution technique as described by NCCLS (2002).

RESULTS AND DISCUSSION

The leishmanicidal activity was observed in *Leishmania amazonensis*, *L. major*, *L. braziliensis* and *L. chagasi* promastigotes. Hexane fraction showed the most significant IC₅₀ against the four species tested. For the antiproliferative activity, crude extract, hexane and CH₂Cl₂ fractions were active for HL60 and only CH₂Cl₂ fraction was active for Jurkat tumor cell lines. Antimicrobial activity was evaluated against seven clinically significant bacteria. The best response was for the fraction with MIC values of 125 µg/mL, as follows: CH₂Cl₂ fractions for *Enterococcus faecalis*; EtOAc and hydromethanol fraction for *Enterobacter cloacae*. Phenols, flavonoids, coumarins, saponins, steroids and alkaloids were found in the crude extract as well CH₂Cl₂ fractions. Steroids and alkaloids in the hexane fraction. EtOAc and fractions were found phenols, flavonoids, coumarins, saponins and antraquinones.

CONCLUSION

The results were encouraging, as *L. pubescens* showed potential leishmanicidal and antiproliferative activity.

SPONSORS

This work was supported by the grants from FAPEMIG, CAPES and CNPq.

BIBLIOGRAPHY

1. Barbosa, W.L.R.; Pinto, L.N. 2003. Documentação e valorização da fitoterapia tradicional Kayapó nas aldeias A'Ukre e Pykanu - sudeste do Pará, *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 13:47-49
2. Di Stasi, L.C.; Hiruma-Lima, C.A. *Plantas medicinais na Amazônia e na Mata Atlântica*. 2 ed. São Paulo: Editora UNESP, 2002. 592 p.
3. Matos, F.J.A. 1997. *Introdução à Fitoquímica Experimental*, EUFC, Fortaleza, Brazil.
4. Mossman, T. 1983. Rapid colorimetric assay for cellular growth and survival: Application to proliferation and cytotoxicity assays, *Journal of Immunological Methods* 65:55–63.
5. NCCLS – National Committee for Clinical Laboratory Standards, *Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility testing*; Twelfth informational supplement M100-512, vol. 22, nº 01, 2002.
6. Roumy, V.; Garcia-Pizango, G.; Gutierrez-Choquevilca, A.L.; Ruiz, L.; V. Jullian, V.; Winterton, P.; Fabre, N.; Moulis, C.; Valentin, A. 2007. Amazonian plants from Peru used by Quechua and Mestizo to treat malaria with evaluation of their activity *Journal of Ethnopharmacology*, 112:482-489.



ANTINOCICEPTIVE ACTIVITY OF THE CRUDE EXTRACT OF *Pereskia aculeata* MILLER LEAVES

Pinto, N. C. C.¹; Duque, A.P. N.¹; Motta, E. V. S.¹; Bellozi, P. M. Q.¹; Mendes, R. F.¹; Ribeiro. A¹.; **Scio, E.**^{1*}

1. Bioactive Natural Products Laboratory, Department of Biochemistry, Biological Sciences Institute, Federal University of Juiz de Fora, Juiz de Fora, Minas Gerais 36036 900, Brazil *elita.scio@ufjf.edu.br

INTRODUCTION

Pereskia aculeata Miller is a climbing cactus naturally distributed from south to northeast of Brazil, where its succulent leaves are commonly used by natives as a vegetable because of their high nutritional value. There are reports that leaves of *P. aculeata* are also used in Brazilian folk medicine as emollients, in skin wound healing, and to treat inflammation (Sartor et al., 2010). This study aimed to evaluate the antinociceptive activity of the crude extract of *P. aculeata* leaves.

METHODOLOGY

The dried leaves of *P. aculeata* were powdered and extracted by maceration with methanol. The extract was concentrated on a rotatory evaporator to obtain the crude methanol extract (CME), which was resuspended in water/methanol (8:2 v/v). Then, it was evaluated the antinociceptive activity of CME 100 mg/kg in mice performing the acetic acid-induced writhing test (Koster, 1959). Indomethacin 10 mg/kg was used as reference drug. All solutions were prepared in saline with Tween 80 12% and administered orally at 10 mL/kg. The groups consisted of 6-8 animals.

RESULTS / DISCUSSION / CONCLUSION

The acetic acid-induced writhing test showed that CME 100 mg/kg has remarkable antinociceptive activity reducing by 75% the number of writhing when compared to vehicle. The leaves of *P. aculeata* are very rich in tryptophan, the precursor of serotonin, a neurotransmitter involved in inhibition of pain transmission (Millan, 2002; Takeiti et al., 2009). Indol alkaloids in plants are synthesized from this amino acid, which are very similar to serotonin in terms of chemical structure and biological activities (Dewick, 2002). Thus, it is possible that these constituents may be contributing to the antinociceptive effect found for CME. Moreover, this study showed that the leaves of this species are not only a vegetable of high nutritional value, but are also endowed with chemical constituents with analgesic potential.

SPONSORS

This work was supported by the grants from FAPEMIG, CAPES and CNPq.

BIBLIOGRAPHY

- Dewick PM, 2002. Medicinal natural product: a biosynthetic approach. 2nd edition, Chichester: John Willey & Sons Ltd. 507p.
- Koster R, Anderson M, de Debeer EJ, 1959. Acetic acid for analgesic screening. Federation Proceedings, 18, pp412-418.
- Millan MJ, 2002. Descending control of pain. Progress in Neurobiology, 66, pp355-474.
- Sartor CFP, Amaral V, Guimarães HET, Barros KN, Felipe DF, Cortez LER, Veltrini VC, 2010. Estudo da ação cicatrizante de folhas de *Pereskia aculeata*. Revista Saúde e Pesquisa, 3(2), pp149-154.
- Takeiti CY, Antônio GC, Motta EMP, Collares-Queiroz FP, Park KJ. 2009. Nutritive evaluation of a non-conventional leafy vegetable (*Pereskia aculeata* Miller). International Journal of Food Sciences and Nutrition, 60, pp148-160.



STREPTOZOTOCIN-INDUCED DIABETIC RATS

Aragão, D.M.O¹; Assis, C.M.¹; Fernandes, M.F.¹; **Scio, E.^{1*}**

1. Bioactive Natural Products Laboratory, Department of Biochemistry, Biological Sciences Institute, Federal University of Juiz de Fora, Juiz de Fora, Minas Gerais 36036 900, Brazil. *elita.scio@ufff.edu.br

INTRODUCTION

Cecropia pachystachya Trécul, popularly known as “embaúba”, is accepted in herbal medicine as a dietary supplement, used for treating cough and asthma, and also as cardiogenic, diuretic and hypoglycemic (Soraru and Bandoni, 1978; Lorenzi and Matos, 2002; Aragão et al., 2010). The present study focused to investigate the hypoglycemic and antioxidant effects of ethyl acetate extract from the leaves of *Cecropia pachystachya* and also its phytochemical profile.

METHODOLOGY

The hypoglycemic effect of the extract was tested in normal, glucose loading and streptozotocin-induced diabetic rats. The antioxidant activity was assessed by DPPH free radical scavenging (Govindarajan et al., 2003) and reduction power assays (Oyaizu, 1986). The total amount of phenolic and flavonoids compounds was determined by Folin-Denis (Duh and Yen, 1997) and AlCl₃ reagent method (Miliauskas et al., 2004), respectively. The qualitative composition of the extract was analyzed using a HPLC-DAD system.

RESULTS/DISCUSSION/ CONCLUSION

The glucose tolerance test demonstrated that basal glycemia remained high in the diabetic control group, whereas metformin caused a reduction of blood glucose (30%) after 6 h. However, in diabetic rats, the extract of *C. pachystachya* caused a significant hypoglycemic effect throughout the period studied, reaching glycemic levels below 128 mg/dL after 6 h with a blood glucose reduction of 50% when compared to the respective zero time. The extract also presented relevant antioxidant activity with IC₅₀ = 1.93 mg/mL (DPPH assay) and EC₅₀ = 0.71 mg/ml (reducing power). Results were compared with the reference antioxidants quercetin, rutin, and ascorbic acid. The content of flavonoids was 65 mg/g plant and of phenolics was 561.2 mg/g plant. Chlorogenic acid and the C-glycosylated flavones, orientin and isoorientin, may explain these activities.

SPONSORS

This work was supported by the grants from FAPEMIG, CAPES and CNPq.

BIBLIOGRAPHY

- Aragão, D.M.O.; Guarize, L.; Lanini, J.; Costa, J.C.; Garcia, R.M.G.; Scio, E. 2010. Hypoglycemic effects of *Cecropia pachystachya* in normal and alloxan-induced diabetic rats. *J. Ethnopharmacol.*, 128: 629-633.
- Duh, P. D.; Yen, G. C. 1997. Antioxidative activity of three water extracts. *Food Chem.* 60: 639-645.
- Govindarajan, R.; Rastogi, S.; Vijayakumar, M.; Shirwaikar, A.; Rawat, A. K. S.; Mehrotra, S.; Pushpangadan, P. 2003. Studies on the antioxidant activities of *Desmodium gangeticum*. *Biol. Pharm. Bull.* 26: 1424-1427.
- Lorenzi, H.; Matos, F. J. A. 2002. *Plantas medicinais do Brasil*, 1st ed. Nova Odessa. Instituto Plantarum, São Paulo.
- Miliauskas, G.; Venskutonis, P. R.; Van-Beek, T. A. 2004. Screening of radical scavenging activity of some medicinal and plant extracts. *Food Chem.* 85: 231-237.
- Oyaizu, M. 1986. Studies on product of browning reaction prepared from glucose amine. *Jpn. J. Nutr.* 44: 307-315.
- Soraru, S. B.; Bandoni, A. L. 1978. *Plantas de la medicina popular Argentina*. Albatros, Buenos Aires.



DETECCIÓN Y EVALUACIÓN DE ACTIVIDAD ANTIBACTERIANA Y ANTIFÚNGICA DE *Solanum hispidum*

Rodolfo Velasco Lezama, Ma. Verónica Ortiz Monroy, Elisa Vega Avila

Laboratorio de Microbiología. Departamento de Ciencias de la Salud. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. México, D. F., 09340

INTRODUCCIÓN

En la medicina tradicional mexicana se emplea *Solanum hispidum* para el tratamiento de heridas, gastritis, anemia, úlceras e infecciones cutáneas o gastrointestinales. El objetivo de este trabajo fue detectar y evaluar actividad antibacteriana y antifúngica de los extractos orgánicos y acuoso de las hojas de *S. hispidum* mediante los métodos de difusión (Kirby-Bauer) y de las diluciones.

METODOLOGÍA

Cien gramos de hojas pulverizadas se maceraron consecutivamente 24 horas a temperatura ambiente en hexano, cloroformo, metanol o agua. Los disolventes orgánicos se eliminaron en rotavapor y el extracto acuoso fue liofilizado. Dos gramos de éste fueron disueltos en 200 ml de agua y fraccionados con 200 ml de hexano, acetato de etilo y cloroformo. Se realizó un examen fitoquímico preliminar. Se prepararon concentraciones de 1,10 y 100 µg/mL en dimetilsulfóxido para el método de difusión y concentraciones de 10, 15, 20 y 25 mg/mL para el método de las diluciones. Las bacterias empleadas fueron *Escherichia coli* ATCC8739, *Escherichia coli* SOS, *Proteus mirabilis* NCTC2896, *Staphylococcus aureus* ATCC6538 y *Bacillus subtilis* y las levaduras *Candida albicans*, *Candida tropicalis* y *Cryptococcus neoformans*. Las bacterias se sembraron en Agar-Mueller-Hinton y las levaduras en Sabouraud Dextrosa Agar e incubadas 37° y 28 °C durante 24 horas, respectivamente.

RESULTADOS

Estudio fitoquímico. En los extractos metanólico y acuoso se reportaron taninos, azúcares y saponinas.

Método de Kirby Bauer: No se observó inhibición del crecimiento de bacterias ni de levaduras en las concentraciones ensayadas. Sin embargo, la fracción cloroformo-agua (V/V) en la concentración de 100 µg/mL inhibió a todas las bacterias. A su vez, el residuo acuoso inhibió a todas las bacterias en las concentraciones de 1,10 y 100 µg/mL.

Métodos de las diluciones: El extracto metanólico inhibió a *E. coli* SOS en todas las concentraciones empleadas y a *C. neoformans* con la concentración de 25mg/mL. El extracto acuoso (25 mg/mL) inhibió el crecimiento de todas las bacterias, excepto a *B. subtilis* a la que inhibió en todas las concentraciones ensayadas. Los extractos metanólico y acuoso (20 y 25 mg/mL) inhibieron el crecimiento de *C. neoformans*.

DISCUSIÓN

El extracto acuoso y su fracción residual afectan tanto a las bacterias gram positivas como gram negativas utilizadas, lo que pudiera implicar un mecanismo de citotoxicidad general. Propiedad asociada con algunas plantas del género *Solanum* debido a su alto contenido de saponinas, sapogeninas y compuestos polifenólicos. Es posible que los resultados obtenidos en el presente estudio estén relacionados con la presencia de dichos compuestos en los extractos, además de la susceptibilidad de cada una de las cepas bacterianas empleadas.

CONCLUSIONES

Debido a que la fracción residual inhibe el crecimiento de las bacterias gram positivas y gram negativas empleadas en el estudio, pudiera servir como fuente para el aislamiento e identificación de los compuestos responsables de la actividad antibacteriana.

BIBLIOGRAFÍA

1. Aguilar A. (1994). Herbario Medicinal del Instituto Mexicano del Seguro Social. IMSS. México.
2. Walthm, U.I, el al.,(2001). *Planta Medica* 67: 49-54.
3. Alarcon-Aguilar F. et al., (2006). *Proc West Pharmacol Soc* 49: 51-54.



EFFECTO DE *Justicia spicigera* SOBRE LA HEMATOPOYESIS EN RATONES CON HIPOPLASIA MEDULAR

Sara Herrera Solís¹, Rafaela Tapia Aguilar¹, José Luis Flores Sáenz², **Rodolfo Velasco Lezama¹**

1. Laboratorio de Hematología Experimental, Departamento de Ciencias de la Salud. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. México, D. F. 09340
2. Laboratorio de Farmacología. Departamento de Ciencias de la Salud. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. México, D. F. 09340

INTRODUCCIÓN

La producción de células sanguíneas puede ser modificada por agentes físicos, químicos o biológicos que causan alteraciones proliferativas de la médula ósea como la hipoplasia medular, provocando disminución en la concentración de plaquetas, eritrocitos y leucocitos por debajo de su nivel normal y con ello deficiencia en los mecanismos de defensa inmunológica específica e inespecífica del individuo afectado. Como alternativa terapéutica, algunos pacientes utilizan plantas con propiedades medicinales. Entre ellas, *Justicia spicigera* (muñile), planta que en México es frecuentemente empleada contra la anemia. El objetivo de este trabajo fue inducir hipoplasia medular en ratones y determinar la capacidad del extracto acuoso de *Justicia spicigera* para restablecer la hematopoyesis en ellos.

METODOLOGÍA

Se emplearon 50 ratones macho CD₁ de nueve semanas de edad distribuidos en los grupos 1, 2, 3, 4 y 5 con diez animales cada uno. A los grupos 1, 2 y 3 se les indujo hipoplasia medular mediante dos dosis de 250 mg/kg de ciclofosfamida. El grupo 1 sirvió como control positivo de inducción de hipoplasia, los ratones de los grupos 2 y 3 fueron tratados con tres dosis de 0.2 g/kg de la decocción de *Justicia spicigera* o de Factor Estimulante de Colonias de Granulocitos-Macrófagos (FEC-GM), vía subcutánea, en días alternados, respectivamente. El grupo 4 sirvió como control sano y recibió bajo el mismo esquema decocción de la planta, al grupo 5 se le administró solución salina fisiológica vía intragástrica. El día once del experimento todos los animales fueron sangrados y se les realizó una citometría hemática en un analizador hematológico automatizado. Se aisló el fémur y se cuantificaron las células nucleadas totales. Los resultados fueron analizados con las pruebas de Turkey Kramer y de Fisher con un nivel de significancia $p < 0.05$ utilizando el programa estadístico NCSS2001.

RESULTADOS

Los grupos 1, 2 y 3 presentaron los signos clínicos de hipoplasia medular. En los ratones del grupo 2 se observó disminución en la cuenta de eritrocitos y parámetros eritroides (hemoglobina, hematócrito y reticulocitos) e inversión de la relación linfocitos-neutrófilos. Los ratones tratados con FEC-GM restablecieron los valores normales de eritrocitos y de leucocitos. La decocción de la planta administrada a los ratones sanos no modificó la concentración de elementos sanguíneos.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

J. spicigera es ampliamente recomendada en la medicina tradicional mexicana contra diferentes tipos de anemia, la cual es resultante de la hipoplasia medular de diversa etiología. En estudios previos de nuestro grupo, la decocción de las partes aéreas de la planta estimuló la proliferación *in vitro* de células de bazo y de médula ósea de ratones sanos. Sin embargo, en el presente trabajo la decocción no estimuló la hematopoyesis.

BIBLIOGRAFÍA

1. Storb R. et al. (2001). Biol. Blood Marrow Transplant. 7: 39-44.
2. Aria, F. & Suda T. (2007). Ann. Rev. N. Y. Acad. Sci. 1106: 41-53.
3. Déciga-Campos M. et al. (2006). J. Ethnopharmacol. 110: 334-342.



ANTISPASMODIC EFFECTS AND PHYTOCHEMICAL ANALYSIS OF *Helichrysum italicum* (ROTH) DON ssp. *italicum*

Daniela Rigano¹, Carmen Formisano¹, Filomena Oliviero¹, Felice Senatore¹, Sonia Piacente², Ester Pagano¹, Raffaele Capasso¹, Francesca Borrelli¹, Angelo A. Izzo¹

1. Department of Pharmacy, University of Naples "Federico II", Via D. Montesano, 49, I-80131 Naples, Italy

2. Department of Pharmaceutical Sciences, University of Salerno, via Ponte Don Melillo – 84084 Fisciano, Salerno, Italy

INTRODUCTION

The genus *Helichrysum* consists of a few hundred species widespread throughout the world, but particularly distributed from the lower-meso-Mediterranean to the lower-sub-humid bioclimatic environments. Almost 25 species of *Helichrysum* are native of Mediterranean area, eight belonging to Italian Flora. *H. italicum* ssp. *italicum*, is a dwarf aromatic shrub, up to 40–50 cm high, with yellow flowers, growing on dry cliffs and sandy soil. *H. italicum* is a prolific producer of a host of secondary metabolites presumably responsible for the remarkable biological properties showed by different extracts of the plant. In the Mediterranean Area, the flowers of *Helichrysum italicum* ssp. *italicum* are a traditional remedy for the treatment of intestinal complaints and are used as herbal tea for curing digestive, stomachic and intestinal diseases. In order to find scientific evidence for the traditional utilization of this plant, the effect of *H. italicum* ssp. *italicum* extract was investigated by using *in vivo* and *in vitro* experimental models. Then, through bioassay-guided fractionation procedures, the active components were identified.

MATERIAL AND METHODS

Flowers of *H. italicum* ssp. *italicum* were collected in July 2007 in San Potito Sannitico loc. Sardarulo (CE, Southern Italy). Air-dried and powdered flowers of *H. italicum* were soaked with EtOH three times at room temperature for 12 h. The ethanol extract, concentrated under vacuum, afforded 18 g of a glassy material and was subjected to a Kupchan's partition procedure. Three extracts were obtained: *n*-hexane, CHCl₃ and *n*-BuOH. All the extracts were submitted for biological testing. Contractility *in vitro* was evaluated by stimulating the isolated ileum, in an organ bath, with acetylcholine and barium chloride; motility *in vivo* was evaluated by measuring upper gastrointestinal transit, both in control mice and in mice with experimental intestinal inflammation induced by croton oil. Chromatographic separation techniques such as HPLC and silica gel columns have yielded the active principles of *H. italicum*.

RESULTS AND DISCUSSION

We found that an ethanolic extract of *H. italicum* ssp. *italicum* flowers elicited antispasmodic actions in the isolated mouse ileum and inhibited transit preferentially in the inflamed gut. A bioassay guided fractionation of the extract yielded the known compounds 12-acetoxytremetone and 2,3-dihydro-2-[1-(hydroxymethyl)ethenyl]-5-benzofuranyl]-ethanone. The ability of the EtOH extract, at doses which were ineffective in healthy mice, to normalize intestinal motility in an experimental model of intestinal inflammation, is clinically relevant because the only drugs currently available to counteract motility changes in inflammatory bowel disease are often associated with constipation. Furthermore, the synergistic effect observed among the two chemical identified components from *H. italicum* extract highlights the concept that its biological activity is more than the simply algebraic sum of its chemical components.

CONCLUSIONS

The present results, by showing the inhibitory effect of *H. italicum* extract and isolated compounds on intestinal motility, not only justify the traditional use of the herb for the cure of digestive ailments, but are also of potential clinical interest for inflammatory bowel disease.

REFERENCES

1. Angioni, A., Barra, A., Arlorio, M., Coisson, J.D., Russo, M.T., Pirisi, F., Satta, M.M., Cabras, P., 2003. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 51, 1030-1034.
2. Nostro, A., Cannatelli, M.A., Musolino, A.D., Procopio, F., Alonzo, V., 2002. *Letters in Applied Microbiology*. 35, 181-184.
3. Sala, A., Recio, M.C., Giner, R.M., Máñez, S., Rios, J.L., 2003. *Journal of Natural Products*. 64, 1360-1362.
4. Tagliatela-Scafati, O., Pollastro, F., Chianese, G., Minassi, A., Gibbons, S., Arunotayanun, W., Mabebie, B., Ballero, M., Appendino, G., 2013. *Journal of Natural Products*. 76, 346-353.



EFFECTO DEL BSS-4, UN DERIVADO DE DIOSGENINA, SOBRE LA MORFOLOGÍA NEURONAL DE CÉLULAS PIRAMIDALES DEL HIPOCAMPO DORSAL DE RATA EN UN MODELO NEUROTÓXICO

Rosalba Trejo Cruz¹, Isabel Martínez García¹, Félix Luna Morales², María Antonieta Fernández Herrera³, Jesús Sandoval Ramírez³

1. Laboratorio de Neuroquímica, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. 72570 Puebla, México; trejo_cruzrosalba@hotmail.com

2. Laboratorio de Neuroendocrinología, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. 72570 Puebla, México

3. Laboratorio de Síntesis y Modificación de Productos Naturales, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. 72570 Puebla, México

INTRODUCCIÓN

Evidencias experimentales indican que el uso de diosgenina en modelos *in vivo* tiene un efecto antiinflamatorio, antioxidante, anticancerígeno^{1,2,3} y que disminuye el daño cognitivo evaluado en ratones seniles.⁴ Modificaciones estructurales en una determinada molécula pueden originar importantes cambios en sus propiedades farmacológicas y así ha sucedido con la diosgenina, la cual ha sido transformada en el triacetato de 22-oxocolest-5-en-3,16,26-triilo (BSS-4), compuesto empleado en un modelo de lesión excitotóxica en rata con la finalidad de determinar su efecto sobre la morfología dendrítica de las células piramidales del hipocampo dorsal.

METODOLOGÍA

Para este experimento, grupos independientes fueron administrados vía intracerebral (ic), a través de cirugía estereotáxica, bilateralmente con 1 µl de ácido kaínico (AK) (100 ng) en el hipocampo dorsal (AP=-3.8, ML=±2.6, DV=-2.5). Después de 30 minutos de la administración de AK, los animales recibieron una inyección de BSS-4 vía intraperitoneal (ip) en tres diferentes dosis (0.5, 0.25 y 0.125 mg/Kg). Los grupos control fueron administrados con solución salina isotónica (ic) y vehículo (ip) respectivamente. A las 48 horas después de la intervención quirúrgica los animales fueron sacrificados, perfundidos y los cerebros extraídos fueron sometidos a la tinción Golgi-Cox. El estudio morfológico comprendió el análisis de neuronas piramidales (n=18) del hipocampo dorsal determinando la longitud dendrítica total, el número de dendritas y la longitud del cuerpo neuronal. La longitud dendrítica total fue analizada con un ANOVA no paramétrica de Kruskal-Wallis, de comparaciones múltiples ($p < 0.05$). En todas las demás pruebas se ocupó un ANOVA paramétrica de un factor post-hoc Tukey ($p < 0.05$).

RESULTADOS

Los resultados indican que las diferentes dosis de BSS-4 evitan que la arborización dendrítica y el número de dendritas disminuyan; dicha afectación es obtenida por un proceso de excitotoxicidad como la lesión causada por AK. Además, en las ratas tratadas con BSS-4 se apreció un decremento del diámetro del cuerpo neuronal indicando un posible efecto antiinflamatorio frente al modelo con AK.

CONCLUSIONES

Este estudio sugiere que el BSS-4 tiene un efecto neuroprotector y por ello están en ruta un mayor número de estudios.

BIBLIOGRAFÍA

1. Turchan-Cholewo, J. et al. (2006). Increased vulnerability of ApoE4 neurons to HIV proteins and opiates: Protection by diosgenin and L-deprenyl. *Neurobiology of Disease*, 23(1), 109-119.
2. Kang, T. H. et al. (2011). Diosgenin from *Dioscorea nipponica* ameliorates diabetic neuropathy by inducing nerve growth factor. *Biological and Pharmaceutical Bulletin*, 34(9), 1493-1498.
3. Pari, L. et al. (2012). Beneficial role of diosgenin on oxidative stress in aorta of streptozotocin induced diabetic rats. *European Journal of Pharmacology*, 691(1-3), 143-150.
4. Chiu, C. S., et al. (2011). Diosgenin ameliorates cognition deficit and attenuates oxidative damage in senescent mice induced by D-galactose. *The American Journal of Chinese Medicine*, 39(3), 551-563.



EFFECT OF *Arthrospira (spirulina) maxima* ON MITOMYCIN-C INDUCED GENOTOXICITY IN MICE

Germán Chamorro-Cevallos¹, Nicole Pages Despau², Leticia Garduño-Siciliano¹, Gabriela Gutiérrez Salmeán³

1. Departamento de Farmacia¹, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional. México D.F., México
2. Laboratoire de Toxicologie, Faculté de Pharmacie of Strasbourg, Strasbourg, France
3. Laboratorio de Investigación Integral Cardiovascular, Escuela Superior de Medicina, Instituto Politécnico Nacional, México D.F.

INTRODUCTION

Arthrospira (Spirulina) maxima (AM) is a plankton blue-green filamentous alga or cyanobacterium. This cyanobacterium represents an important staple diet in humans as a source of protein, vitamins, essential amino acids, minerals, essential fatty acids and sulfolipids. It also contains phenolic acids, tocopherols and phycocyanin, that are known to exhibit antioxidant properties (1). Many AM pharmacological activities have been previously described by some authors (2, 3). Recently evidence was published about the effectiveness of SP against teratogenicity induced by hydroxyurea (4) and against cancer in humans and animals (5). These properties could be due in part to the antioxidant capacity of the algae as a whole, its protean and water extracts or bioactive components (such as phycocyanin) (6). The aim of this study was to investigate the antimutagenic effects of AM on male and female mice by the dominant lethal test using mitomycin-C (MMC) as a mutagen on male and female mice.

METHODOLOGY

Male and virgin female CF1 mice, 9-10 weeks old, were used. The animals were housed in polycarbonate cages in an air-conditioned room (22 ± 1°C, 50-60% relative humidity) with a photoperiod of 12 h, from 08:00 to 20:00 hours; they were fed purina rodent lab chow and tap water *ad libitum*. All the animals were acclimatized for at least 7 days prior to use. AM was orally administered at 0, 200, 400 or 800 mg/kg body weight to mice of both sexes for 2 weeks before starting the MMC i.p. injection at 1 mg/kg of body weight for 5 consecutive days. For the male dominant lethal test, each male was caged with 2 untreated females per week for 3 weeks. For the female-dominant lethal test each female was caged for one week with one untreated male. All the females were evaluated 13-15 days after mating for incidence of pregnancy, total *corpora lutea*, total implants and pre- and post-implant losses.

RESULTS AND DISCUSSION

All the three doses of AM protected from MMC induced pre- and post-implant losses in the male dominant lethal test, and from MMC-C induced post-implantation losses in treated females. Our results illustrate the protective effects of SP in relation to B[α]P-induced genetic damage to germ cells.

CONCLUSIONS

It was suggested that AM, is a promising agent as a functional food for the prevention of cancer or prevention. This suppressing ability could be due to its antioxidant constituents. However further investigations on its effectiveness and mechanisms of action are warranted before recommending AM for the treatment of this disease.

SUPPORT

This work was supported in part by the grant 708555, Secretaría de Investigación y Postgrado, Instituto Politécnico Nacional., México.

REFERENCES

1. *Spirulina* in Human Nutrition and Health. M.E. Gershwin and A. Belay (Eds.), CRC Press. 2008; pp.101-151.
2. Karkos PD et al. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine. 2010, doi: 10.1093.
3. Khan Z et al. Curr Pharm Biotech 2005;6:373-379
4. Vázquez-Sánchez J, et al. Food Chem Toxicol 2009;47:2785-2789.
5. Szumiło J et al. Pol Merkur Lekarski. 2012;32:138-142.
6. Riss J et al. J Agr Food Chem 2007;55:7962-7967.



EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD ANTIOXIDANTE Y DE LA MUTAGENICIDAD DE EXTRACTOS DE LOS CLADODIOS DE *Opuntia santa-rita*

Mary Carmen Cortés-Acosta¹, Myriam Arriaga-Alba³, Cynthia Ordaz-Pichardo²,
Blanca Estela Barragán-Huerta¹

1. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Instituto Politécnico Nacional. México (IPN), D.F. Av. Wilfrido Massieu s/n, Unidad Profesional Adolfo López Mateos. C.P. 07738. Tel (55)-57296000 Ext 52310.
2. Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía. IPN. Guillermo Massieu Helguera No. 239. Fracc. La Escalera, Ticomán. C.P. 07320.
3. Hospital Juárez de México, Avenida IPN No. 5160, Colonia Magdalena de las Salinas, México, DF 07760, México; bbarraganh@ipn.mx

INTRODUCCIÓN

El género *Opuntia* ha ganado una gran importancia económica, es una fuente de frutos y vegetales para propósitos nutricionales, médicos y cosméticos, en la medicina tradicional es utilizado por sus propiedades anti-diabéticas y anti-inflamatorias. Estas propiedades se han relacionado con la capacidad antioxidante de algunos constituyentes químicos, entre ellos compuestos polifenólicos y pigmentos.

En el presente trabajo se evaluó la actividad antioxidante de los extractos de los cladodios de *O. santa-rita* y se analizó su efecto mutagénico utilizando la prueba de AMES. La utilización de las cepas de TA98, TA100 y TA102 de *Salmonella typhimurium* indican si un compuesto es mutagénico por corrimiento de formato, sustitución de pares de bases o por acción de radicales libres respectivamente. La presencia de un activador metabólico S9 de hígado de rata, indica si el compuesto de prueba podría generar metabolitos secundarios mutagénicos, cuando se encuentra en un organismo vivo.

METODOLOGÍA

Los cladodios de *Opuntia santa-rita* se colectaron en el Estado de Sonora (México), se limpiaron, cortaron y liofilizaron. Las muestras se guardaron en congelación a -20°C hasta su análisis.

Para la determinación de la actividad antioxidante, se dispersó 1 g de muestra en 1 mL de disolventes de diferente polaridad (agua, metanol, acetona, acetato de etilo y hexano). Posteriormente, se prepararon diluciones (1:5, 1:10, 1:25, 1:50 y 1:100) y a una alícuota de 30 µL se le adicionaron 1.5 mL de radical ABTS, la mezcla se homogeneizó por 6 min y se leyó en un espectrofotómetro a 734 nm. El control utilizado fue metanol. Se calculó el porcentaje de inhibición y la EC₅₀ (concentración efectiva 50), (Sacchetti et al., 2008).

Para determinar si alguno de los extractos presentaba mutagenicidad, se realizó la Prueba de Ames.

Se mezcló 1 g de cladodios en polvo con 5 mL de metanol o agua. Se colocaron diferentes cantidades de extracto en presencia y ausencia del activador metabólico S9 (1%) (1 y 30 ug/placa) en placas Petri con agar Vogel-Bonner e histidina (0.02 mL-0.5 nM) y se mezclaron con cultivos de *Salmonella typhimurium* (TA98, TA100 y TA102). Las placas se incubaron por 48 horas a 37°C y se contaron las revertantes espontáneas (Ames, 1973).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Todos los extractos de los cladodios de *Opuntia* mostraron diferencias significativas ($p < 0.05$) en su actividad antioxidante con valores de CE₅₀ de 4.0 a 6.0 mg mL⁻¹. Los extractos con hexano y acetona mostraron la mayor inhibición del radical ABTS.

Ninguno de los compuestos evaluados mostró valores que duplicaran el número de colonias revertantes solos o con el activador S9, por lo que se considera que nos son mutagénicas.

CONCLUSIONES

Los resultados indican que los cladodios de *Opuntia santa-rita* son fuente de antioxidantes y que los extractos no presentan mutagenicidad por el ensayo de Ames, lo cual indica que estos extractos pueden ser seguros para su uso en otras ensayos biológicos.

FINANCIADORES

Agradecemos el apoyo del CONACyT y al IPN (Proyecto SIP 20131865 y 20131135) por el apoyo económico brindado.

BIBLIOGRAFÍA

1. Sacchetti, G., Di Mattia, K., Pittia, P., Martino, G. Application of a radical scavenging activity test to measure the total antioxidant activity of poultry meat, *Meat Science* 132 (2008), pp. 213-234.
2. Ames, B.N., Lee, L.D., Durston, W.E. An improved bacterial test system for the detection and classification of mutagens and carcinogens, *Proceedings of Natural Academic Science* 70 (1973), pp. 782-786.



EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD TRIPANOCIDA DE TRES ESPECIES VEGETALES *in vitro*

Rodríguez-Miranda Nancy Raquel¹, Hernández-De Jesús María De Lourdes², Aguilar-Figueroa Blanca Rosa¹, **Barragán-Huerta Blanca Estela³**

1. Departamento de Parasitología, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Campus Casco de Santo Tomás, IPN, México D.F.; baguilarf@gmail.com
2. Depto. de Farmacia, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas Campus Zacatenco, IPN, México D.F.
3. Depto. de Ingeniería de Sistemas Ambientales Escuela Nacional de Ciencias Biológicas Campus Zacatenco, Instituto Politécnico Nacional. Av. Wilfrido Massieu S/N, Unidad Profesional Adolfo López Mateos CP 07738, México D.F.

INTRODUCCIÓN

La enfermedad de Chagas, es una infección parasitaria causada por el protozoo *Trypanosoma cruzi*; transmitida por hemípteros del género *Triatoma*. La quimioterapia está restringida a dos compuestos nitroheterocíclicos: el benznidazol y el nifurtimox; ambos fármacos son tóxicos y para su tratamiento es necesario administrarlos por largo tiempo, sirviendo solamente para la fase aguda de la enfermedad. En este sentido, se hace necesario encontrar nuevas sustancias con actividad tripanocida, con menores efectos colaterales, que permitan el desarrollo de tratamientos más cortos y con efectividad en las diferentes cepas del parásito. En este trabajo se evaluó la actividad tripanocida de tres extractos vegetales clorofórmicos *in vitro* sobre tripomastigotes sanguíneos de las cepas INC-5 y NINOA de *T. cruzi*.

METODOLOGÍA

Se llevó a cabo la preparación de los extractos por maceración, los cuales se concentraron a presión reducida, hasta la eliminación del disolvente. A partir de un ratón inoculado con *T. cruzi* se determinó la parasitemia, obteniendo una concentración de 1×10^6 tripomastigotes sanguíneos/mL. En microplacas de 96 pozos se colocaron 195 μ L de sangre infectada, más 5 μ L de los extractos vegetales clorofórmicos disueltos en DMSO. Las plantas evaluadas fueron: *Phoradendron californicum* (Toji), *Krameria sonora* (Cosahui) e *Ibervillea sonora* (Huereque) (concentración final de 100, 50 y 10 μ g/mL). Se utilizó el Benznidazol como fármaco de referencia (control positivo) y como control negativo DMSO. Posteriormente se incubaron a 4 °C por 24 horas. La disminución en el número de tripomastigotes sanguíneos (porcentaje de lisis) se determinó por el método de Pizzi.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en esta investigación mostraron que los extractos de las tres plantas evaluadas a la concentración de 50 μ g/ml presentan mayor actividad tripanocida sobre la cepa INC-5 de *T. cruzi* que el fármaco de referencia; mientras que para la cepa NINOA el extracto de *I. sonora* es el que presenta mayor efecto que el benznidazol a todas las concentraciones.

CONCLUSIONES

Los resultados de esta evaluación confirman que las especies vegetales podrían presentar un potencial antiparasitario. Cabe mencionar que uno de los extractos, al realizar su estudio de toxicidad en ratón resultó ser nefrotóxico. Por lo que es necesario aislar el compuesto responsable de la actividad tripanocida, y seguir realizando estudios de toxicidad al principio activo.

FINANCIAMIENTO

Coordinación General de Estudios de Posgrado e Investigación Clave 20131135.

BIBLIOGRAFÍA

1. Brener Z. (1982), *Recent development in the field of Chagas' disease*. Bull WHO; 60: 463-473.
2. Kirchhof, LV. (2001). *Tripanosomiasis Americana (enfermedad de Chagas)*. Guerrant R, Walker D, Weller P. *Enfermedades infecciosas tropicales*. 1ª Edición. Elsevier science. Pág. 397.
3. Monteón V., Godínez S., Cruz Z., Balmes J., López R., Hernández O. 2009 Caracterización biológica de aislados mexicanos de *Tripanozama cruzi*: maticiclogénesis, parasitemis y resistencia contra benznidazol. Biomed. 20:206-214.
4. Santos K.A.; Matias E.; Sobral-Souza C.; Tintino S.; Morais-Braga M.; Guedes G.; Santos F.; Sousa A.; Rolón M.; Vega C.; Rojas de Arias A.; Costa J.; Menezes I. y Coutinho H.(2012). Trypanocide, cytotoxic, and antifungal activities of *Momordica charantia*. Pharmaceutical Biology. 50(2): 162-166.



ACTIVIDAD ANALGÉSICA DE HOJAS DE *Erythrina americana* MILLER (COLORÍN)

María Eugenia Garín-Aguilar¹, María de los Ángeles Cervantes-Flores, Axel Isaac Barragán, Jérica Martínez Uribe, **Gustavo Valencia del Toro**²

1. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM. Av. de los Barrios Núm. 1. Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla Edo. México. 54090, México; maragarín@yahoo.com

2. Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología, IPN. La Laguna Ticomán, D.F. 07340, México

INTRODUCCIÓN

Los fármacos analgésicos poseen una alta eficacia pero provocan efectos secundarios como esofagitis, úlceras, elevación de la presión arterial y/o lesión renal (AINEs); náuseas, vómitos, tolerancia y dependencia física (opioides). *Erythrina americana* Miller (colorín) es una planta mexicana cuyos "frutos" son aplicados en inflamaciones de brazos, piernas, cabeza y ojos. Vaporizaciones de la corteza o semilla molida se aplican en la mejilla para aliviar el dolor de muelas. Con la intención de corroborar el uso empírico descrito, en este estudio se evaluó la actividad analgésica del liofilizado de hojas de *Erythrina americana* Miller.

METODOLOGÍA

Para los modelos de placa caliente y la prueba de contorciones abdominales inducidas por ácido acético se usaron ratones macho CD-1 (20g-30g) distribuidos al azar en grupos independientes a los que se les administraron (v.o.) 100, 200 ó 400 mg/kg de liofilizado de hojas de *E. americana*. Para el modelo de inmersión de la cola se usaron ratas macho Wistar (150-200g) y se les administraron 400 mg/kg del liofilizado. Un grupo recibió 100 mg/kg de ácido acetil salicílico y otro el vehículo (destilada 10mL/kg). Los resultados se analizaron con una ANOVA de una vía y Duncan ($p < 0.05$).

RESULTADOS

Con el modelo de placa caliente el efecto analgésico del liofilizado (200, 400 mg/kg) fue semejante al de la aspirina a los 90 min. También la analgesia generada por 400 mg de liofilizado en el modelo de inmersión de cola fue similar al de la aspirina. Estos modelos son específicos para el estudio del dolor central (Marchioro et al., 2005; Vasconcelos et al., 2003) ante una lesión somática provocada por un estímulo térmico. El modelo de contorciones provoca un dolor visceral ante estímulos químicos (González-Darder, 2000) y es sensible a fármacos de acción central y periférica (Aliaga et al., 2002). Los animales tratados con 3 dosis de extracto liofilizado de hojas de *E. americana* disminuyeron el número de contorciones de manera dependiente de la dosis. El liofilizado en dosis de 400 mg/kg redujo como el grupo de aspirina (100 mg/kg) el número de contorciones en 20 min. Los resultados obtenidos con estos modelos indican que en el efecto analgésico del liofilizado están implicados mecanismos centrales y periféricos. Estudios de aislamiento y purificación deben realizarse para dilucidar que compuestos presentes en los extractos que son los responsables de la actividad. También es necesario realizar ensayos utilizando naloxona para evaluar la participación del sistema opioide a nivel central.

CONCLUSIONES

El estudio presenta las primeras evidencias experimentales que corroboran el uso empírico de *Erythrina americana* como analgésico.

FINANCIAMIENTO

PAPCA 78 FES-Iztacala y PAPIIT IN212906 DGAPA-UNAM

BIBLIOGRAFÍA

1. Aliaga, L. & Catalá, E. (2003). Manual de tratamiento del dolor. Barcelona: Publicaciones Permanyer.
2. González-Darder, J. M. (2000). Modelos Animales del Dolor y Aspectos Éticos de la Experimentación Animal. *Revista Sociedad Española del Dolor*, 7:313-318.
3. Marchioro, M., Arrigoni, B. F., Veras, M. H. R. & Roberto, A. A. (2005). Anti-nociceptive Activity of the Aqueous Extract of *Erythrina velutina* Leaves. *Fitoterapia*, 76:637-642.
4. Vasconcelos, M. M. S., Reboucas, O. G., Mohana de Carvalho, M., Rodrigues, P. C. A., Rocha, S. E., Fonteles, F. M. M., Florenco, S. C. F. & Barros, V. S. G. (2003). Antinociceptive Activities of the Hydroalcoholic Extracts From *Erythrina velutina* and *Erythrina mulungu* in Mice. *Biological & Pharmaceutical Bulletin*, 26(7):946-949.



EVALUACIÓN BIOLÓGICA DE EXTRACTOS DE POLISACARIDOS DE CUERPOS FRUCTÍFEROS DE *Pleurotus* spp.

Cruz-Solorio Angélica¹, Valencia-del Toro Gustavo¹, Garín-Aguilar María Eugenia², Yañez Fernández Jorge¹, Durán Páramo Enrique¹

1. Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología, Instituto Politécnico Nacional, La Laguna Ticomán, D.F. 07340, México; gvovaltor@yahoo.com.mx
2. Facultad de Estudios Superiores Iztacala-UNAM, Av. de los Barrios Num. 1. Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla Edo. Méx. 54090, México

INTRODUCCIÓN

Un número de componentes bioactivos han sido aislados de hongos incluyendo compuestos de moléculas pequeñas, polisacáridos, complejos proteína-polisacárido, proteínas, entre otros (Wasser, 2002). Estos componentes bioactivos se han convertido en fuentes populares de agentes naturales con actividad antioxidante, antitumoral, antiviral, antimicrobiana e inmunomodulatoria. Entre todos los componentes bioactivos de los hongos, los polisacáridos son los más investigados lo cual ha incrementado su interés farmacéutico (Wang et al., 2012). El objetivo de este estudio fue evaluar la actividad antioxidante y antibacteriana de extractos crudos de polisacáridos de cepas del género *Pleurotus*.

METODOLOGÍA

Se realizó el cultivo en sustrato paja y la obtención de cuerpos fructíferos de cuatro cepas: IE200, IE201, Caz Rosa y Tamazopo. Los cuerpos fructíferos se secaron y molieron para obtener extractos crudos de polisacáridos a los que se les cuantificó azúcares totales por el método de fenol-sulfúrico y el contenido de proteínas por el método de Bradford. Se evaluó actividad antibacteriana (Kirby Bauer y CMI) y antioxidante (DPPH) de los extractos crudos de polisacáridos. Posteriormente, los extractos crudos de polisacáridos fueron hidrolizados, para caracterizarlos por Cromatografía en Capa Fina (CCF), Cromatografía Líquida de Alta Resolución (HPLC), Espectroscopia de Infrarrojo (IR) y Resonancia Magnética Nuclear (¹H RMN).

RESULTADOS

No hubo diferencias estadísticas significativas para la Eficiencia Biológica (16.20-22.42 %EB), Tasa de Producción (0.21-0.33 %TP), y Rendimiento (4.70-6.59 %R), pero si para el Peso medio (Pm) de las cuatro cepas trabajadas, para este parámetro, la prueba de rango múltiple de Duncan ($p < 0.05$) indicó la formación de dos grupos, siendo la cepa Caz Rosa la que obtuvo el mayor Pm (10.65 g) con respecto a las cepas IE200, IE201 y Tamazopo, con valores entre 3.51 y 5.19 g. La CCF indicó que los extractos crudos de polisacáridos, tienen entre sus componentes manosa, xilosa, arabinosa, maltosa y celobiosa. Los extractos crudos de polisacáridos, mostraron halos de inhibición sobre la cepa bacteriana *Salmonella typhi*. Los extractos que presentaron mayores halos de inhibición fueron los concentrados por evaporación (CE): Tamazopo (8.98 mm), IE200 (8.29 mm); seguidos de los extractos de polisacáridos concentrados por secado por aspersión (CSA): IE200 (7.54 mm), IE201 (7.73 mm), Tamazopo (7.26 mm) y Caz Rosa (6.79 mm). La concentración mínima inhibitoria (CMI) de los extractos probados fue mayor a 12 mg/mL.

CONCLUSIONES

Todos los extractos crudos de polisacáridos presentaron efecto antioxidante que va desde 63 % hasta 84 %, y una concentración en equivalentes de ácido gálico de 0.24 a 0.34 mg/mL.

FINANCIAMIENTO

Proyecto IPN-SIP: 20131354, Proyecto CONACyT: CB-2008-105683, ICYTDF: PICO12-096.

BIBLIOGRAFÍA

1. Wang, Q., Li, H., Chen, T., & Han, J. (2012). Yield, polysaccharides content and antioxidant properties of *Pleurotus abalones* and *Pleurotus geesteranus* produced on asparagus straw as substrate. *Scientia Horticulturae* (134), 222–226.
2. Wasser S.P. (2002). Medicinal mushrooms as a source of antitumor and immunomodulating polysaccharides. *Appl. Microbiol. Biotechnol.* 60:258-274.



EVALUACIÓN ANTIBACTERIANA DE CONCENTRADOS PROTEICOS DE CUERPOS FRUCTÍFEROS DE *Pleurotus* spp.

Cruz-Solorio Angélica¹, **Valencia-del Toro Gustavo**¹, Garín-Aguilar María Eugenia²,
Ramírez Sotelo Guadalupe¹, Robles Martínez Fabián¹

1. Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología, Instituto Politécnico Nacional, La Laguna Ticomán, D.F. 07340, México; gvovaltor@yahoo.com.mx
2. Facultad de Estudios Superiores Iztacala-UNAM, Av. de los Barrios Num. 1. Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla Edo. Méx. 54090, México

INTRODUCCIÓN

Las proteínas son consideradas macromoléculas esenciales para la adecuada nutrición humana y debido a su estructura y composición de aminoácidos se han empleado con éxito en la industria alimentaria y farmacéutica. Los hongos comestibles presentan un importante contenido de proteínas, carbohidratos, vitaminas, minerales, fibra y son bajos en grasa. En los hongos se han encontrado nuevas proteínas con actividad biológica^(2,3) antioxidante, antitumoral, antiviral, antimicrobiana entre otras; por lo que pueden ser utilizadas en los procesos biotecnológicos y para el desarrollo de nuevos fármacos. El objetivo del presente trabajo fue obtener concentrados proteicos a partir de cuerpos fructíferos de cepas de *Pleurotus* spp. y evaluar su actividad antibacteriana.

METODOLOGÍA

Se cultivaron 3 cepas: parental de colección (PCM), parental comercial (POS) y una cepa híbrida obtenida a partir de ellas PCM₁xPOS₁, denominada PAPO. Los cuerpos fructíferos obtenidos del cultivo se deshidrataron para obtener harina, la cual, se desengrasó con hexano; posteriormente, se determinó el punto isoeléctrico de las proteínas de la harina y con estos datos se obtuvieron los concentrados proteicos⁽¹⁾ mediante dos etapas: solubilización y precipitación en medio ácido, se utilizaron diferentes valores de pH para cada una de las etapas. El contenido proteico se determinó por el método de micro Kjeldhal y el método de Kirby-Bauer permitió evaluar la actividad antibacteriana de los concentrados proteicos.

RESULTADOS

Los puntos isoeléctricos de las proteínas presentes en las harinas de las cepas PCM, POS y PAPO fueron 4.03, 4.15 y 3.96 respectivamente y los rendimientos máximos alcanzados a estos pH's fueron de 10.74, 11.96 y 12.3%. El contenido de proteínas de la harina de la cepa parental PCM fue de 21.35% y para la harina de cepa POS o PAPO de 24.4%; el contenido de proteína se incrementó a 48.8% en los concentrados proteicos de las tres cepas. Por otro lado, las bacterias Gram negativas: *Escherichia coli*, *Enterobacter agglomerans* ATCC 27155 y *Klebsiella rhinoescleromatis*, fueron sensibles a los concentrados proteicos de las tres cepas fúngicas, alcanzando esta última bacteria, halos de inhibición hasta 16 mm.

CONCLUSIONES

El estudio evidenció la actividad antibacteriana de los concentrados proteicos de las cepas parentales e híbrida de *Pleurotus* spp. Deberá realizarse la purificación de las proteínas en los concentrados para determinar cuál o cuáles son las responsables del efecto antibacteriano.

FINANCIAMIENTO

Proyecto IPN-SIP: 20131354, Proyecto CONACyT: CB-2008-105683, ICYTDF: PICS012-096

BIBLIOGRAFÍA

1. Alobo, A. (2003). Proximate composition and functional properties of *Pleurotus tuberregium* sclerotia flour and protein concentrate. *Plant Foods for Human Nutrition*, 58:1–9.
2. Gogavekar, S., Rokade, S., Ranveer, R., Ghosh, J., Kalyani, D. and Sahoo, A. (2012) Important nutritional constituents, flavour components, antioxidant and antibacterial properties of *Pleurotus sajor-caju*. *J Food Sci Technol.*, DOI 10.1007/s13197-012-0656-5.
3. Wani, B., Bodha, B. and Wani, A. (2010) Nutritional and medicinal importance of mushrooms. *Journal of Medicinal Plants Research*, 2(24):2598-2604.



β -PINENO Y LINALOL, ANTIDEPRESIVOS NATURALES DE PLANTAS AROMÁTICAS: EVIDENCIA SOBRE LA PARTICIPACIÓN DEL SISTEMA MONOAMINÉRGICO EN SU MECANISMO DE ACCIÓN

Guzmán-Gutiérrez S. L.¹, Bonilla-Jaime H.¹, **Gómez-Cansino R.**², Reyes-Chilpa R.²

1. Laboratorio de Farmacología Conductual, Dpto. Biología de la Reproducción, D.C.B.S., Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa, México, D.F. CP 09340, México

2. Instituto de Química, Universidad Nacional Autónoma de México, D.F., México; chilpa@unam.mx

INTRODUCCIÓN

Recientemente se reportó la actividad antidepresiva del aceite esencial de *Litsea glaucescens*, planta aromática cuyo uso medicinal ha sido descrito en México desde la época de la conquista¹. Además, se identificaron dos de sus componentes activos, el β -pineno y el linalol, compuestos presentes en los aceites esenciales de otras plantas medicinales aromáticas, sin embargo se desconoce el mecanismo de acción mediante el que ejercen su actividad antidepresiva.

METODOLOGÍA

En este trabajo se exploró el mecanismo de acción antidepresivo del β -pineno y del linalol, utilizando como modelo la prueba nado forzado (PNF) en ratones ICR. Se utilizaron fármacos antagonistas a los receptores serotoninérgicos y noradrenérgicos, blanco de fármacos antidepresivos. Los monoterpenos se administraron (i.p.), 24 h, 18 h y 1 h antes de la prueba de evaluación. Los antagonistas fueron administrados 15 minutos antes del linalol o el β -pineno en, los mismos tiempos. Los antagonistas utilizados fueron: WAY100635 (5HT_{1A}, 0.1 mg/Kg), yohimbina (α_2 , 1 mg/Kg), prazosina (α_1 , 1 mg/Kg), propranolol (β , 2 mg/Kg), SCH23390 (D₁, 0.025 mg/Kg), PCPA (inhibidor de la síntesis de serotonina, 100 mg/Kg x 4) y DSP-4 (neurotoxina noradrenérgica, 50 mg/Kg, 7 días antes de la prueba).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El WAY 100535 y la yohimbina bloquean el efecto de linalol, sin embargo el PCPA y la prazosina no modifican la respuesta del este monoterpeno, lo que indica que el receptor serotoninérgico 5HT_{1A} y α_2 adrenérgicos están involucrados en el mecanismo de acción antidepresivo. Previos estudios demuestran que agonistas parciales a los receptores 5HT_{1A} como la bupiriona y gepirona tienen efecto antidepresivo. Un efecto similar se observó para el compuesto 8-hidroxí-2-(dipropilamino)tetralina (8-OH-DPAT), un agonista a los receptores 5HT_{1A}, sugiriendo que su efecto es a través de los receptores postsinápticos² cuando se administra previamente PCPA. Por lo que se sugiere que el linalol, al igual que varios fármacos antidepresivos, ejerce su acción a través de las vías serotoninérgicas y noradrenérgicas. Por otro lado, el efecto del β -pineno es bloqueado por el propranolol, el SCH23390, el WAY 100535 y el DSP-4 sin efecto con el tratamiento del PCPA y la prazosina, indicando que su acción antidepresiva podría ser a través de los receptores noradrenérgicos, además de ejercer su efecto a través del sistema dopaminérgico, lo cual no es ajeno a los fármacos antidepresivos ya que los antidepresivos tienen efecto dual.

CONCLUSIONES

La hipótesis monoaminérgica sobre la depresión postula que en esta enfermedad el proceso neuroquímico que se deteriora es la neurotransmisión monoaminérgica, lo que conlleva a una disminución en la concentración de serotonina, noradrenalina, y/o dopamina en el espacio extracelular³. Los resultados indican que la vía serotoninérgica y adrenérgica están involucrados en el mecanismo de acción del linalol y en el caso del β -pineno la noradrenérgica y dopaminérgica.

FINANCIAMIENTO

UAM, UNAM, ICyTDF y CONACYT

BIBLIOGRAFÍA

1. Guzmán-Gutiérrez SL, Gómez-Cansino R, García-Zebadúa JC, Jiménez-Pérez NC, Reyes-Chilpa R. 2012. *J. of Ethnopharmacol.* 143: 673-679.
2. Luscombe GP, Martin KF, Hutchins LJ, Gosden J, Heal DJ. 1993. *Br J Pharmacol.* 108: 669-77.
3. Schildkraut JJ. 1965. *Am. J. Psychiatry* 122: 509-22.



EFFECTO HIPOCOLESTEROLEMIANTE DE PENIOCEROL EN RATÓN HEMBRA.

Juan Rodrigo Salazar, Rodrigo Francisco Uribe Chiquete

Facultad de Ciencias Químicas, Universidad La Salle, A.C. México D.F.

El peniocerol es un esteroide extraído de *Myrtillocactus geometrizans*, conocido como garambullo del estado de Hidalgo, México. En estudios previos se ha informado de la actividad antiinflamatoria en varios modelos in vivo, y citotóxica contra cultivos in vitro de líneas de cáncer humano, de este compuesto natural (Salazar et al., 2011).

Como objetivo del presente estudio, se evaluó el efecto hipocolesterolemiante del peniocerol en diferentes grupos de ratón hembra de la cepa CD-1 a los cuales se indujo previamente hipercolesterolemia a través de una dieta.

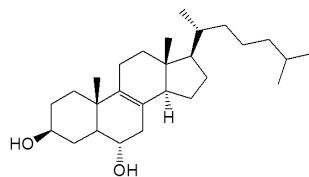


Figura 1. estructura de Peniocerol

METODOLOGÍA

A un grupo de 40 ratones hembra se les indujo la hipercolesterolemia con esta dieta 1% de colesterol, 0.5% de colato, 5% de mantequilla, 30% de azúcar glass, 10% caseína, 53.5% de alimento comercial de ratón.

Esta dieta se les dio durante tres semanas, se separaron en cuatro grupos.

Grupo	Descripción
Grupo1 n=10	Control positivo con hipercolesterolemia
Grupo2 n=10	Hipercolesterolemicos + 3 Dosis 1mg/kg
Grupo3 n=10	Hipercolesterolemicos + 3 Dosis 10mg/kg
Grupo4 n=10	Hipercolesterolemicos + 1 Dosis 100mg/kg

Después de tres semanas se les siguió dando la dieta, se separaron en grupos y se administró peniocerol a diferentes dosis vía ip. cada dos días más la dieta hipercolesterolemizante.

Durante todo el experimento se llevó un control de peso y de alimento ingerido por cada ratón.

Se sacrificó a los ratones hembra por decapitación y se recolectó toda la sangre, se separó el plasma por centrifugación y se analizó el contenido total de colesterol en plasma con un kit comercial.

RESULTADOS

Tabla1. Peso promedio, peso ganado y concentración de colesterol

	Peso promedio (g)	Peso ganado (g)	Colesterol en plasma (mg/dl)
Ratón hembra salvaje * *	23.0±0.4 n=29	----	86±5 n=18
Control n=6	22.44±0.08	1.5	94.85±5.65
1 mg/Kg y Dieta n=9	23.40±0.07	1.9	108.28±7.89
10 mg/Kg y Dieta n=8	22.33±0.48	1.3	79.52±3.03
100 mg/Kg y Dieta n=8	22.81±0.07	1.3	97.76±7.22

CONCLUSIONES

Se pudo observar una reducción de la concentración en plasma del grupo de la dosis de 10mg/kg con respecto al grupo de control positivo con hipercolesterolemia.

Esto evidencia que el peniocerol tuvo efectos hipocolesterolémicos a la dosis de 10mg/kg, por lo que se requieren estudios posteriores.

BIBLIOGRAFÍA

Erickson S., 2003, Journal of Lipid Research, Hypercholesterolemia and changes in lipid and bile acid metabolism in male and female cyp7A1-deficient mice.

Salazar et al., 2011, Anti-inflammatory and Cytotoxic activities of Chichipegenin, Peniocerol and Macdougallin isolated from Myrtillocactus geometrizans (Mart. ex Pfeiff.) Con.Z. Naturforsch. 66c.



REGRESO AL FUTURO. EN LA BUSQUEDA DE ANTIPARASITARIOS

Yulieth Upegui¹, Wiston Quiñones², Sara Robledo¹, Fernando Torres², Ivan D. Vélez¹, Gustavo Escobar², Rosendo Archbold², **Fernando Echeverri²**

1. Programa de Estudio y Control de Enfermedades Tropicales PECET, Facultad de Medicina

2. Grupo de Química Orgánica de Productos Naturales, Instituto de Química, Facultad de Ciencias Universidad de Antioquia, Calle 70 #52-21, Medellín- COLOMBIA

INTRODUCCION

La Leishmaniasis, la Trypanosomiasis, la Malaria y la Tuberculosis, están adquiriendo alarmantes niveles de *morbi* y mortalidad, debido al cambio climático, desplazamientos poblacionales masivos, reducido arsenal farmacológico y resistencia microbiana. La mayor preocupación es obtener nuevas y más poderosa moléculas, lo que equivale a obtener mejores e innovadores esqueletos.

Sin embargo, existen en la literatura muchas moléculas y extractos con excelentes resultados *in vitro*, que nunca han sido comprobados en modelo animal, por la ausencia del modelo, o la carencia de las cantidades necesarias para esos ensayos; uno de esos ejemplos son las xanthonas de *Garcinia mangostana*, para las cuales se han reportado potencial antimalárico *in vitro*.

METODOLOGIA

Se hicieron ensayos biodirigidos de extractos, fracciones cromatográficas y compuestos de *Garcinia mangostana* para tamizar su potencial leishmanicida, plasmicida y citotóxico, mediante citometría de flujo y MTT; actividad anti-plasmodial en cultivo asincrónico de *Plasmodium falciparum* sensible a cloroquina, por la detección de DNA parasitario. Los IC₅₀ se calcularon en probit. Ensayos en modelo ratón-*P. berghei*, test de Rane, administración oral e intraperitoneal a 100 y 50mg/kg de peso día x 7 días. Se realizó seguimiento clínico, parasitológico e histológico.

RESULTADOS

Los extractos mostraron una buena actividad sobre *P. falciparum*, IC₅₀ 11,3 µg/ml, pero fueron prácticamente inactivos sobre *L. panamensis*. En el modelo animal de *Plasmodium berghei*, es claro que la citotoxicidad *in vitro*, IC₅₀ de 190µg/ml, no es extrapolable a la toxicidad crónica en modelo animal; además la vía de administración tiene una gran influencia, pues los resultados negativos se generaron al parecer por la baja biodisponibilidad.

CONCLUSIONES

Es necesario invertir mejores esfuerzos científicos y económicos en revivir moléculas de las cuales se conoce su actividad preliminar *in vitro*, su estructura y su método de purificación y que pueden ser susceptibles de sintetizarse o de aislarse a partir de otros materiales más abundantes; los modelos *in vitro* tienen poca extrapolación con los ensayos *in vivo*.

AGRADECIMIENTOS

Este proyecto fue financiado por COLCIENCIAS (Colombia, 111548925424); Y.U agradece a Colciencias por becas de Maestría y Joven Investigadora.

BIBLIOGRAFIA

Mahabusarakam W, Kuaha K, Wilairat P, Taylor WC. 2006. Prenylated xanthones as potential antiplasmodial substances. *Planta Med.* 72, 912-916.

Obolskiy D, Pischel I, Siriwatanametanon N, Heinrich M. 2009. *Garcinia mangostana* L: a phytochemical and pharmacological review. *Phytother Res.* 23, 1047-1065

Pedraza J, Cárdenas N, Orozco M, Pérez J. 2008. Medicinal properties of mangosteen (*Garcinia mangostana*) *Food Chem. Toxicol* 46 3227–3239



AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIÚLCERA E TOXICIDADE AGUDA DO EXTRATO HIDROETANÓLICO 70% DE *Arnica brasileira* (SOLIDAGO CHILENSIS MEYEN)

Wadt, N.S.Y.¹, Giacometti, V.O.², Silva, R.R.², Vilela, A.A.², Souza, M.S.², Silva, A.L.C.², Fernandes, V.M.², Okamoto, M.K.H.¹, Bach, E.E.¹

1. Diretoria de Saúde (pesquisadores), Farmácia, Universidade Nove de Julho, S.P., Brasil

2. Diretoria de Saúde (Iniciação científica), Farmácia, Universidade Nove de Julho, S.P., Brasil

INTRODUCTION

A *Solidago microglossa* DC, pertencente à família Asteraceae, é conhecida popularmente como arnica brasileira, e sinônimas vulgares são Arnica, Erva-lanceta, Arnica-silvestre, Espiga-de-ouro. A droga apresenta odor levemente aromático e sabor pouco amargo. A arnica do Brasil é utilizada pela população como se fosse a *Arnica montana* L., como anti-inflamatório, cicatrizante, entre outras finalidades. O uso popular precisa de comprovação científica e principalmente a avaliação da toxicidade, pois a *Arnica montana* possui hepatotoxicidade. O objetivo deste trabalho foi avaliar a toxicidade aguda e a atividade antiúlcera aguda do extrato hidroetanólico 70% de *Solidago chilensis*.

METHODOLOGY

As plantas foram colhidas na chácara Wadt, em Valinhos –S.P., e a secagem foi realizada em estufa de circulação de ar a 35°C. O extrato foi preparado por percolação fracionada utilizando etanol 70% como solvente. O ensaio de toxicidade aguda foi realizado segundo RE 90 (Brasil, 2004) utilizando camundongos, sendo dose única de 2mL/kg e avaliados por 14 dias, utilizando como controles a água e o etanol 70% que era o solvente de extração. O teste antiúlcera foi realizado pelo modelo de indução aguda por etanol e ácido clorídrico utilizando como controles o omeprazol e água e o extrato na dose de 1mL/Kg. Análises estatísticas foram feitas pelo método Tukey/ANOVA. Todos os testes foram aprovados pelo comitê de ética da UNINOVE.

RESULTS, DISCUSSION/CONCLUSIONS

O teste antiúlcera apresentou um resultado significativo quando comparado com a água e também com o omeprazol, indicando uma ação gastroprotetora efetiva do extrato hidroetanólico 70% de *Solidago chilensis* na dose de 1mL/Kg. No ensaio de toxicidade aguda o extrato hidroetanólico 70% não apresentou diferença significativa quando comparadas as massas dos órgãos com o etanol 70%. Em relação à diferença de massa corpórea também não houve diferença significativa entre os grupos. É possível concluir que o extrato hidroetanólico 70% de *Solidago chilensis* tem grande potencial para ser utilizado no tratamento de problemas gástricos, com segurança.

FINANCIAL SUPPORT

Universidade Nove de Julho (UNINOVE)



ATIVIDADE ANTIOXIDANTE E DOSAGEM DE FLAVONOÍDES DE *Odontocarya vitis* (VELL) J.M.A. BRAGA (MENISPERMACEAE)

Mariana Martinelli J. Ribeiro¹, Maria Carolina Anholeti¹, João Marcelo Alvarenga Braga², Alessandra Leda Valverde³; Ana Joffily¹; Selma Ribeiro de Paiva¹.

1. Setor de Botânica, Departamento de Biologia Geral, Instituto de Biologia, UFF. Outeiro de São João Batista, s/n, Campus do Valonguinho, 24020-150. Niterói, RJ.
2. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, JBRJ. Rua Pacheco Leão, 915. 22460-030. Rio de Janeiro, RJ.
3. Lapromar, Instituto de Química, UFF. Outeiro de São João Batista, s/n, Campus do Valonguinho, 24020-005. Niterói, RJ.

Menispermaceae pertence à ordem Ranunculales e conta com aproximadamente 70 gêneros e 520 espécies de distribuição pantropical (Stevens, 2001). Possui espécies ricas em alcalóides, glicosídeos e saponinas (Hoehne 1978), sendo conhecida pelos estudos com os gêneros *Curarea* e *Chondrodendron*, usados na preparação do curare, veneno utilizado por tribos indígenas da América do Sul (Bisset, 1988). *Odontocarya vitis* é endêmica da Mata Atlântica, foi incluída como vulnerável na lista oficial de espécies ameaçadas de extinção da flora brasileira e foi pouco estudada. Este trabalho objetivou avaliar a atividade antioxidante total (AAT) e o doseamento de flavonas e flavonóis em extratos de *O. vitis*, visando ampliar os estudos da família Menispermaceae.

Folhas e caules de *O. vitis* foram separados, processados, e extraídos por maceração estática com hexano e metanol. Os solventes foram reduzidos em evaporador rotatório, obtendo-se os extratos brutos. A AAT do extrato metanólico das folhas (FM) e dos caules (CM) foi realizada utilizando 2,2-difenil-1-picrilhidrazila (DPPH), conforme Silva e Paiva (2011), tendo butil-hidroxi-tolueno (BHT) como padrão. O doseamento de flavonas e flavonóis destes extratos foi realizado pela reação com cloreto de alumínio (Chang et al., 2002), tendo rutina como padrão.

Os resultados da atividade antioxidante total mostraram reação rápida entre o DPPH e a amostra FM nas concentrações analisadas. A amostra CM apresentou cinética mais lenta, sofrendo variação um pouco maior na porcentagem de DPPH remanescente, semelhante ao resultado obtido para o BHT. A atividade antioxidante máxima (AAM) da amostra CM foi aproximadamente 69% em 250 µg/mL, com 31% de DPPH remanescente após 30 minutos de reação. Para a amostra FM a AAM foi aproximadamente 47% na mesma concentração. A AAM do BHT foi 87% em 125 µg/mL, com 13% de DPPH remanescente após 30 minutos de reação, percentual mantido em 250 µg/mL. A amostra CM apresentou o menor valor de EC₅₀. Os resultados do doseamento de flavonas e flavonóis mostraram um maior percentual de flavonóides no caule, e estes podem ser responsáveis, pelo menos em parte, pela atividade antioxidante observada. Não existem estudos sobre a presença de flavonas e flavonóis em *O. vitis*, entretanto, flavonóides já foram descritos para espécies de Menispermaceae, como stephaflavona A e stephaflavona B, biflavonóides isolados de *Stephania tetrandra* (Si et al., 2001).

Os resultados obtidos para *Odontocarya vitis* corroboram o potencial de espécies de Menispermaceae na produção de substâncias seqüestradoras de radicais livres, dentre elas flavonóides, mostrando-se os caules desta espécie uma fonte promissora destas substâncias. PROPPi/UFF

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRAGA, J.M.A. 2000. Anales del Jardín Botánico de Madrid 58(2): 358-360.
- BISSET, N.G. 1988. Acta Amazonica. 18: 255-290.
- Chang, C.C.; Yang, M.H.; Wen, H.M.; Chern, J.C. 2002. J. of Food and Drug Anal. 10 (3): 178-182.
- HOEHNE, F.C. 1978. Plantas e substâncias vegetais tóxicas e medicinais. 2ª. Ed. São Paulo: Departamento de Botânica do Estado. 355p.
- SI, D., ZHONG, D., SHA, Y., LI, W. 2001. Phytochem. 58 (4): 563-566
- SILVA, M.C.A., PAIVA, S.R., 2012. An. Acad. Bras. Ciênc. 84(3): 609-616.
- STEVENS, P.F. 2001. Angiosperm Phylogeny Website. Version 8, June 2007. <[http:// www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/](http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/)> (Acesso Junho/ 2013).



EFFECTOS DEL ESTEVIOSIDO EN UN MODELO DE ATONTAMIENTO POR ISQUEMIA-REPERFUSION EN CORAZONES DE RATA

Consolini, A.E.^{1*}, Ragone M.I.¹, Bonazzola P.²

1. Cátedra de Farmacología, Área Ciencias Farmacéuticas, Departamento de Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata (UNLP), Argentina. *dinamia@biol.unlp.edu.ar
2. Instituto de Investigaciones Cardiológicas, Universidad de Buenos Aires (UBA-CONICET)

INTRODUCCIÓN

El estevósido es un glucósido diterpenoide y principio activo de la planta *Stevia rebaudiana* Bertoni, originaria de Sudamérica, Paraguay y NE de Argentina, y conocida popularmente como "yerba dulce". Exhibe probadas propiedades edulcorantes, hipoglucemiantes y antiespasmódicas (1, 2). Dado su uso tradicional y frecuente como edulcorante, fue de interés evaluar posibles efectos cardíacos y su acción en un modelo de atontamiento cardíaco por isquemia/reperfusión, considerado como la disfunción menor y reversible en el estado de angor o angina de pecho. El estudio mecánico-energético permite evaluar cambios en la energética cardíaca y en la economía muscular que predicen disfunción, especialmente aquella relacionada a homeostasis de Ca²⁺ y metabolismo (3).

MATERIALES Y MÉTODOS

Corazones aislados de rata fueron perfundidos a flujo constante de 6 ml/min por la técnica de Langendorf con solución Krebs con 2 mM Ca²⁺ en un calorímetro de flujo a 30°C, y estimulados a frecuencia de 1 Hz. Se midieron continuamente el flujo de calor total (Ht en mW/g) liberado por el músculo, y la presión intraventricular isovolumétrica (en mmHg), a partir de la cual se calculó la presión máxima desarrollada en la contracción (P) y la presión diastólica (LVEDP). Se calculó la economía (Eco) como el cociente P/Ht. Se efectuó un grupo control (C, n=8), y un grupo pretratado con stevósido 0.3 mg/ml (Stv, n=4) durante 20 minutos previos a la isquemia (I). Se efectuó una isquemia de no-flujo durante 45 minutos, seguida de una reperfusión por otros 45 min (R). Los resultados fueron comparados mediante tests de ANOVA de dos factores (tratamiento y tiempo) seguido de comparaciones pareadas post-hoc de Bonferroni, considerando el nivel de significación a p<0.05.

RESULTADOS

Los corazones estabilizados exhibieron una contractilidad con P de 104±23 mm Hg, Ht de 13.9±2.2 mW/g y economía muscular total P/Ht de 7.5±0.9 en el grupo C. El grupo Stv exhibió inicialmente una P de 83.0±8.7 mm Hg, Ht de 13.3±2.1 mW/g y P/Ht de 6.4±0.8 mm Hg.g/mW y el tratamiento con 0.3 mg/ml de Stv elevó la P al 145±17%, sin afectar (97.7±4%) el Ht y aumentando la Eco a 10.5±3.3 mm Hg.g/mW. La isquemia (I) redujo rápidamente LVEDP, P y Ht en ambos grupos. La reperfusión (R) elevó la LVEDP en +13.5±4.8 mm Hg a los 5 min R en el grupo C y en +11.4±4.7 mm Hg en grupo Stv (NS). Durante la reperfusión, P recuperó durante los 45 minutos, hasta un 64±9% de su valor inicial en el grupo C y un 120±42% del P inicial en el grupo Stv (p<0.05).

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los resultados sugieren que el estevósido produce efecto inotrópico positivo rápido durante su perfusión, y mejora la recuperación contráctil post-isquémica de los corazones atontados por I/R, mejorando su economía y energética. Estos resultados sugieren que el uso de este compuesto como edulcorante sería beneficioso en pacientes de angor.

FINANCIAMIENTO

Subsidios UNLP X-513 y CONICET-PIP00213.

REFERENCIAS

- Gregersen S, Jeppesen PB, Holst JJ, Hermansen K. *Metabolism* 53:73-76, 2004.
 Matera, S., Piersante M.V., Ragone M.I., Consolini, A.E. *PhOL* 1:1-8 (Special Issue SILAE) 2012.
 Ragone M.I. and Consolini AE. *J. Cardiovasc. Pharmacol.* 54:213-223, 2009.



DETERMINATION OF MUTAGENIC AND ANTIMUTAGENIC PROPERTIES OF ESSENTIAL OILS FROM *Schinus areira* L. (ANACARDIACEAE)

Rodríguez S.A.^{1,2}, Sueiro R. A.³, Murray A.P.¹, Leiro J. M.²

1.INQUISUR, Departamento de Química, UNS, Pcia. Bs.As., Argentina. Email: sarodrig@uns.edu.ar

2.IIAA, Laboratorio de Parasitología, USC, Santiago de Compostela, Spain

3.IIAA, Laboratorio de Microbiología, USC, Santiago de Compostela, Spain

INTRODUCTION

Medicinal plants are widely used in traditional medicine and continue to serve for the development of novel pharmacological agents. The balance between the therapeutic and the toxicological effects is an important parameter in assessing its applicability in relation to phytotherapeutic potential. Therefore, scientific studies of the chemical properties, biological activities or evaluation of its genotoxic properties have been emerging as a health priority.

Based on a previous study of antimutagenic activity of medicinal plants from southern Argentina we have studied the mutagenicity and anti-mutagenicity of essential oils (EOs) obtained from different organs (leaves and fruit) of the species *Schinus areira* L. (Anacardiaceae), using the Ames test.

METHOD

The Ames test was performed using TA100, TA98, TA102, TA 1535 and TA 1537 strains of *Salmonella typhimurium* in the absence and presence of Aroclor 1254 induced rat liver S9, metabolic activation system, at concentrations between 5 – 0.05 µg/mL.

The antimutagenic activity against sodium azide (NaN₃), 9 amine acridine (9AA), 2,4,7-trinitro-9-fluorenone (TNF), 4-nitro-o-phenylenediamine (NPD), 4-nitroquinoline N-oxide (4NQO), methyl methanesulfonate (MMS) and mitomycin C, in the absence of S9 and anti promutagenic activity against 2 amine acridine (2AA) in the presence of metabolic activation system, was also evaluated for these essential oils.

RESULTS / DISCUSSION / CONCLUSION

The inhibition of the mutagenic effect from leaf and fruit oils in the absence of metabolic activation, ranged from 30.2-78.3% to 37.1-87.9% respectively, in a concentration-dependent manner. While the inhibition of mutagenic effect from leaves and fruit with metabolic activation, resulted in a range from 41.2-85.4% to 48.9-96.3%, respectively.

The essential oil from *S. areira* fruits was more active than that of the leaves in the bioassays. This could be associated with the presence of myrcene, the main compound in the fruit oil which has been reported to have antimutagenic properties.

In summary, the mutagenicity assay shows that none of the essential oils induced any increase in the number of revertant colonies on the strains tested, either in the presence or absence of metabolic activation, indicating the absence of any mutagenic activity.

The absence of such effect against *S. typhimurium* bacterial strains in the Ames assay is a positive step in the assessment of a safe use of the essential oil of *S. areira* in traditional medicine.

FINANCIAL SUPPORT

CONICET - PIP N°6056, UNS - PGI 24/Q009, ANPCYT - PICT N°25775, EMECW 2009-1796/001-001-ECW and Xunta de Galicia, Spain

REFERERENCES

1. Rodríguez S.A., Sueiro R.A., Murray A.P. and Leiro J.M , International Congress on Natural Products Research (ICNPR), 08/2012, N.Y., USA, PD19, pg. 1076
2. Maron, D.M. and Ames, B.N. (1983), Mutation Res., 113, 173-215
3. Kauderer B, Speit G., Environ Mol Mutagen. 1991;18(1):28-34.



GENE EXPRESSION PROFILING RELATED TO ANTI-INFLAMMATORY PROPERTIES OF EXTRACT OF *Limonium brasiliense* (BOISS.) KUNTZE (PLUMBAGINACEAE) IN MACROPHAGE CELLS.

Rodriguez S.A.^{1,3}, Viña M. D.³, Murray A.P.¹, Leiro J. M.²

1.INQUISUR, Departamento de Química, UNS, Pcia. Bs.As., Argentina. Email: sarodrig@uns.edu.ar

2.IIAA, Laboratorio de Parasitología, USC, Santiago de Compostela, Spain

3.Departamento de Farmacología, Facultad de Farmacia, USC, Santiago de Compostela, Spain

INTRODUCTION

Limonium brasiliense (Boiss.) Kuntze (Plumbaginaceae) is a medicinal plant, known by its common name "Guaycuru", that grows mostly in saline soils, distributed in Argentina, Uruguay and Brasil. Infusion from the roots is popularly used in the treatment of hemorrhage, menstrual disorders, rheumatism and it is believed to have cardioprotective properties. As a part of our continuing search for biologically active compounds, we have attempted to isolate and characterize the active principle responsible for anti-inflammatory activity of aqueous and methanolic extracts from roots of *Limonium brasiliense*, growing wild in Bahía Blanca, Argentina .

METHOD

These extracts were partitioned with different solvents of increasing polarity to obtain sub-extracts that were further fractionated by column chromatography over silica gel, for isolation and purification of the active compounds.

The extracts, sub-extracts and isolated components were evaluated for their inhibitory activity of nitric oxide (NO) production in lipopolysaccharide (LPS)-stimulated RAW 264.7 macrophage cells. Two active compounds, myricitrin and epigallocatechin gallate (EGCG) dimer, were found to significantly inhibit NO production. Myricitrin was isolated from ethyl acetate sub-extract while EGCG dimer was isolated from aqueous extract by chromatographic methods and identified by comparison of their ¹H and ¹³C NMR data with those reported in the literature.

In addition, the anti-inflammatory effect of these compounds was evaluated by measuring release of interleukins (IL-1 β), tumor necrosis factor (TNF- α), expression of inducible nitric oxide synthase (iNOS) and cyclooxygenase-2 (COX-2) by reverse transcriptase-polymerase chain reaction (RT-PCR). RNA was quantified by determining absorbance at 260 nm. Total RNA (2 μ g) from each sample was transcribed into cDNA using reverse transcriptase and random primers according to the manufacturer's instructions. The PCR products were visualized on 1.2% agarose gels stained with ethidium bromide.

RESULTS AND DISCUSSION/CONCLUSIONS

These results demonstrate that EGCG dimer and myricitrin exhibit potent anti-inflammatory activity, suggesting that these compounds may be responsible for the anti-inflammatory effects previously observed for the crude extract of this plant. Also, it may support the traditional use of *L. brasiliense* for the treatment of pulmonary diseases.

FINANCIAL SUPPORT

CONICET - PIP N°6056, UNS - PGI 24/Q009, ANPCYT - PICT N°25775, EMECW 2009-1796/001-001-ECW and Xunta de Galicia, Spain

REFERENCES

1. Murray AP et al. (2004) Z Naturforsch 59c: 477-480
2. Agrawal P.K. Carbon-13 NMR of Flavonoids. Elsevier: New York; 1989
3. Leiro JM, Varela M, Piazzon MC, Arranz JA, Noya M, Lamas J, Mol Immunol. 2010 Feb;47(5):1114-20

●●● Fitoterapia



●●● Fitoterapia

Presentaciones Orales



MECANISMO DE ACCIÓN DE GALPHIMINAS, COMPUESTOS CON ACTIVIDAD ANSIOLÍTICA PRESENTES EN EL EXTRACTO DE *Galphimia glauca*

Jaime Tortoriello, Dante Avilés Montes, Maribel Lucila Herrera Ruiz.

Centro de Investigación Biomédica del Sur del Instituto Mexicano del Seguro Social. Xochitepec, Morelos, México.
jtortora2@yahoo.es

INTRODUCCIÓN

A través de un trabajo multidisciplinario se desarrolló un fitomedicamento elaborado con el extracto estandarizado de *Galphimia glauca* que, en estudios clínicos doble ciego, ha demostrado eficacia terapéutica en pacientes con trastorno de ansiedad. Del extracto activo se han aislado nor,seco-triterpenos a los que se ha atribuido la actividad farmacológica y han sido denominados como Galphiminas [1].

METODOLOGÍA

El extracto íntegro obtenido de *G. glauca* y las Galphiminas fueron evaluadas en diferentes modelos animales etológicos y de neurofarmacología, como el laberinto elevado en forma de cruz, campo abierto, claro-oscuro, entre otros. Para evaluar el mecanismo de acción se realizaron registros unitarios de electrofisiología intra y extracelular en cerebro de rata y en rebanadas de cerebro.

RESULTADOS

El extracto íntegro de *Galphimia glauca* y las Galphiminas ejercieron actividad ansiolítica en los modelos animales y modificaron la frecuencia de descarga neuronal y los potenciales inducidos de manera selectiva en neuronas del sistema reticular y del sistema límbico. La evaluación de diferentes sustancias agonistas y neurotransmisores demostró además, que las acciones ejercidas por las Galphiminas no intervienen en el sistema GABAérgico de transmisión, pero interactúan con receptores glutamatérgicos.

DISCUSIÓN

Un fitomedicamento elaborado con el extracto de *G. glauca* y estandarizado en su contenido de Galphiminas ha mostrado capacidad ansiolítica de la misma magnitud a la ejercida por lorazepam (benzodiazepina de amplio uso) pero sin evidenciar efectos adversos [2]. En los experimentos de electrofisiología, los compuestos activos han mostrado ejercer un efecto selectivo sobre sistemas neuronales específicos e interacción con receptores a glutamato.

CONCLUSIONES

La ausencia de efectos colaterales podría deberse a que las Galphiminas no ejercen su acción a través del sistema GABAérgico, como lo hacen las benzodiazepinas, mientras que se ha demostrado que éstas interactúan con receptores a glutamato en zonas específicas del SNC, expresando un novedoso mecanismo de acción.

FINANCIAMIENTO

Este proyecto ha recibido apoyo financiero de Fondo de Investigación en Salud FIS/IMSS/PROT/G11/928 y CONACYT CB-2012-01-181180

BIBLIOGRAFÍA

- Herrera-Ruiz M, González-Cortazar M, Jiménez-Ferrer JE, Zamilpa A, Alvarez L, Tortoriello J. Anxiolytic effect of natural galphimines from *Galphimia glauca* and their derivatives *Journal of Natural Products*, 2006; 69: 59-61.
- Herrera-Arellano A, Jiménez-Ferrer JE, Zamilpa A, Morales-Valdez M, Garcia-Valencia CE, Tortoriello J. Efficacy and tolerability of a standardized herbal product from *Galphimia glauca* on generalized anxiety disorder. A randomized, double blind clinical trial controlled with lorazepam. *Planta Medica*, 2007; 73: 713-717.



EFFECTO DE LA SEMILLA DE *Opuntia joconostle* SOBRE EL PERFIL LIPÍDICO DE RATAS WISTAR CON HIPERCOLESTEROLEMIA INDUCIDA

Cariño Cortés Raquel¹, Filardo Kerstupp Santiago², Gutiérrez-Macías Paulina², Pérez-Sánchez Surya A², Torres Valencia J. Martín², Zúñiga Pérez Clara², Jimenez Ángeles Luis³, Calzada Mendoza Claudia⁴, Moreno Martínez Erika⁵

1. Instituto de Ciencias de la Salud
2. Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo
3. Departamento de Cardiología Nuclear, Instituto Nacional de Cardiología "Ignacio Chávez"
4. Escuela Superior de Medicina, Instituto Politécnico Nacional
5. Laboratorio de Fisiología Renal, Instituto Nacional de Ciencias Médicas y de la Nutrición "Salvador Zubirán".

INTRODUCCIÓN

En la actualidad existe una elevada incidencia de enfermedades cardiovasculares convirtiéndose en la principal causa de mortalidad en el mundo (OMS, 2011), por lo que es necesario buscar alternativas nutricionales y terapéuticas como agentes normolipemiantes. *Opuntia joconostle* crece en climas cálidos y templados, a altitudes que van de los 1710 a los 2400 msnm (Scheinvar et al., 2008); la pulpa ha sido estudiado tanto por sus características nutraceuticas como su actividad anticancerígena, antiinflamatoria, antioxidante, hipoglucémica, e hipolipemiente (Chauhan et al., 2010; Burlamaqui et al., 2011; Osorio-Esquivel et al., 2012). Sin embargo, hasta el momento, no se tiene conocimiento del efecto de extractos hexánicos de *O. joconostle* sobre el perfil de lípidos en modelos experimentales, por lo tanto es importante elucidar los principales componentes del aceite y sus efectos en un modelo in vivo para considerar su uso racional.

METODOLOGÍA

El objetivo del presente trabajo fue la evaluación del efecto del extracto hexánico de la semilla de *Opuntia joconostle* (ExHOJ) sobre el perfil lipídico en ratas Wistar con hipercolesterolemia inducida de acuerdo con Piñeiro et al., (2010). Para lo cual se siguió el siguiente procedimiento experimental: a) se realizaron tres muestreos de semilla de xoconostle en Cuauhtepic de Hinojosa, Hidalgo, de enero a abril de 2012, se obtuvo mediante extracción tipo Soxhlet la fracción hexánica; b) se determinaron las características fisicoquímicas del ExHOJ; c) se identificaron los principales ácidos grasos mediante resonancia magnética nuclear (RMN) y cromatografía de gases (CG); d) se evaluó el efecto de la administración subcrónica del ExHOJ en dos niveles de dosis: 5.5 y 11 g/kg en ratas con hipercolesterolemia inducida, e) finalmente se realizó un análisis histopatológico en hígado de los animales bajo estudio.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos indicaron que los parámetros fisicoquímicos del ExHOJ fueron: densidad relativa de 0.8197, índice de refracción de 1.471, índice de saponificación 207.69 mg KOH/g, índice de yodo 157.82 e índice de peróxido 8.42 meq O₂/Kg. Los resultados de identificación química mediante la RMN y la CG indicaron la presencia de los ácidos linoléico (67.7%) y oleico (14.8%) como componentes mayoritarios. Respecto al control positivo, con la dosis del ExHOJ de 5.5 g/kg el colesterol (CT), triglicéridos (TG), colesterol-LDL (c-LDL) y glucosa (G) disminuyeron 51.38%, 42.37%, 56.37% y 24.56%, respectivamente, y el colesterol-HDL (c-HDL) aumentó 5.54%. La dosis de 11 g/kg provocó un descenso en el CT, TG y c-LDL de 58.89%, 25.42% y 31.27% respectivamente, así como un aumento de 16.95% en el c-HDL y de 29.93% en la G. Por otra parte se encontró que el ExHOJ produjo una disminución de la incidencia de vacuolas hepáticas en los grupos con hipercolesterolemia inducida con respecto al control y que el ExHOJ no produce el desarrollo de cambio grasa.

CONCLUSIONES

Estos resultados indican que el ExHOJ constituye una alternativa de tratamiento y obtención de ácidos grasos esenciales tanto en la alimentación habitual como en el tratamiento a corto plazo de las dislipidemias, ya que carece de efectos tóxicos aparentes.

Financiada por el proyecto CONACYT Núm. 104451.

BIBLIOGRAFÍA

Organización Mundial de la Salud. Temas de salud: Enfermedades cardiovasculares. Datos y estadísticas. Ginebra: OMS; 2008.

Sheinvar L, Filardo KS, Olalde GP, Zavaleta B. Diez Especies Mexicanas Productoras de Xoconostles (*Opuntia* spp. y *Cylindropuntia imbricata*)(Cactaceae). México: UNAM, UAEH y UAM-Xochimilco; 2008.

Chauhan SP, Sheth NR, Jivani NP, Rathod IS, Shah PI. Biological actions of *Opuntia* species. *Systematic reviews in pharmacy (India)* 2010; 146-151.

Burlamaqui I, Dornelas C, Valença J, Mesquita F, Veras L and Rodrigues L. Hepatic and biochemical repercussions of a polyunsaturated fat-rich hypercaloric and hyperlipidic diet in Wistar rats. *Arq Gastroenterol* 2011; 48(2): 153-158.

Piñeiro V, Ortiz A, Mora R, et al. Effects of L-arginine oral supplementation on response to myocardial infarction. *Plant Foods Hum Nutr (México)* 2010; 65:31–37.



EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD CICATRIZANTE DEL EXTRACTO ETANÓLICO TOTAL DE *Critoniella acuminata* EN RATAS WISTAR

María Jimena Zuluaga Villegas¹, Diana Marcela Aragón Novoa¹, Luis Fernando Ospina Giraldo^{1*}

1. Grupo de Principios Bioactivos de Plantas Medicinales, Departamento de Farmacia, Universidad Nacional de Colombia.

*Autor de correspondencia: lfospinag@unal.edu.co

INTRODUCCIÓN

Critoniella acuminata, es una especie que ha sido tradicionalmente utilizada para el tratamiento de enfermedades de la piel¹. Varios autores han reportado previamente su actividad antiinflamatoria *in vitro*² y en modelos *in vivo*³ de inflamación tópica. El propósito de este trabajo fue evaluar *in vivo* el posible efecto cicatrizante del extracto etanólico total de partes aéreas *Critoniella acuminata*.

METODOLOGÍA

La aplicación tópica del extracto se hizo en un modelo murino (Ratas Wistar, 200-250 g de peso) de herida por escisión que promueve moderadamente el proceso de cicatrización. Se evaluaron atributos físicos (evolución y contracción del área de la herida), atributos bioquímicos (contenido de colágeno, marcadores de estrés oxidativo y citoquinas proinflamatorias) y atributos histológicos. Para el diseño experimental, cada animal constituyó su propio control y cada herida fue tratada con 50 mg/sitio del extracto, patrón (crema de caléndula) o control (vehículo). La evolución del área de las heridas (% contracción) fue determinada a los días 4, 6, 8 y 10 con el programa Image J®; el contenido de colágeno se obtuvo a partir de la cuantificación de 4-hidroxiprolina^{4,5}, la presencia de marcadores de estrés oxidativo, a partir de la reacción del ácido tiobarbitúrico con productos de la peroxidación lipídica (TBARS); los niveles de citoquinas proinflamatorias (TNF- α e IL-1 α) fueron determinados empleando kits ELISA (Invitrogen®) y la evaluación histopatológica por tinción con hematoxilina-eosina.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En los resultados se evidenció que el extracto favorece la contracción del área de las heridas a partir del día 4, siendo más evidente al día 6. Los hallazgos histológicos confirmaron un proceso de reparación entre fase media y avanzada-avanzada de acuerdo a la escala de calificación. Adicionalmente, se encontró que el extracto no promueve la formación de colágeno pero sí permite la inhibición de los índices de peroxidación lipídica y la concentración de TNF- α .

CONCLUSIONES

Los resultados sugieren que el tratamiento con el extracto puede generar un efecto positivo moderado dentro del proceso complejo de la cicatrización.

Financiadores: División de Investigación de la Sede Bogotá (DIB), Universidad Nacional de Colombia.

BIBLIOGRAFÍA

García - Barriga H. Flora Medicinal de Colombia. Impreso por el Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia 1975.

Jaimes D. Evaluación *in vitro* de compuestos presentes en *Critoniella acuminata* y *Salvia rubescens* frente a enzimas de desgranulación leucocitaria. Tesis de Maestría (Maestría en Ciencias Farmacéuticas). Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, 2010.

Espitia Y. Evaluación de la actividad antiinflamatoria de las plantas medicinales *Critoniella acuminata* y *Salvia rubescens* en un modelo de colitis ulcerativa experimental. Tesis de Maestría (Maestría en Ciencias Farmacéuticas). Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, 2010

Reddy GK, Enwemeka CS. A simplified method for the analysis of hydroxyproline in biological tissues. *Clinical Biochemistry*. 1996;29(3):5.

Lin YK, Kuan CY. Development of 4-hydroxyproline analysis kit and its application to collagen quantification. *Food Chemistry*. 2010;119(3):1271-1277.



EVALUACIÓN DEL EFECTO ANTIDEESESPERANZA DEL EXTRACTO ETANÓLICO DE *Argemone mexicana* EN LA RATA WISTAR

Alcántara-López María Gabriela¹, Muñoz-Muñiz Omar David^{1,2}, Domínguez-Ortiz Miguel Ángel^{1,3}, Vázquez-Hernández Maribel^{1,2}, Cruz-Sánchez Jesús Samuel^{1,3}, Saavedra-Vélez Margarita Virginia^{1,4}

1Facultad de Química Farmacéutica Biológica, 2Unidad de Servicios de Apoyo en Resolución Analítica, 3Unidad de Ciencias Básicas, 4Instituto de Neuroetología. Universidad Veracruzana. Xalapa, Veracruz, México. gaaalcantara@uv.mx

INTRODUCCIÓN

La depresión es un trastorno afectivo que se caracteriza por pérdida del interés, abatimiento psicomotor, anhedonia, alteraciones del apetito, trastornos del sueño, decremento de la autoestima, disminución de la concentración, sentimientos de culpa e ideas suicidas, y que se diferencia de los cambios normales del estado de ánimo por la intensidad, los síntomas y la duración del trastorno. A nivel mundial, más de 350 millones de personas de todas las edades sufren de depresión. Aunque hay tratamientos conocidos y eficaces para esta enfermedad, menos de la mitad de los afectados en el mundo (en algunos países, menos del 10%) reciben tratamiento. El uso de las plantas medicinales ha sido una alternativa para combatir este síndrome, entre ellas se encuentra *Argemone mexicana*, una planta perteneciente a la familia de las Papaveraceae y a la que se le han atribuido efectos hipoglucemiantes, antidepressivos, ansiolíticos, sedantes y analgésicos, entre otros; sin embargo, son escasos los estudios científicos que validen sus propiedades terapéuticas, por lo que el objetivo del estudio fue evaluar los efectos antidesesperanza de distintas dosis del extracto etanólico de la planta (25, 50 y 100 mg/Kg, i.p.) administrados durante 21 días a ratas Wistar ovariectomizadas.

METODOLOGÍA

Los animales fueron sometidos a la prueba de nado forzado (PNF), considerando que es un modelo de depresión que evidencia el potencial antidepressivo de un gran número de sustancias con diferentes mecanismos de acción. También se utilizó la prueba de actividad locomotriz para descartar que problemas motrices pudieran modificar los parámetros evaluados en la PNF.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados indicaron que la latencia a la inmovilidad no resultó significativa entre los tratamientos; sin embargo, la dosis de 100 mg/Kg disminuyó significativamente el tiempo total de inmovilidad al igual que la fluoxetina (10 mg/Kg, control farmacológico) cuando fueron comparados con el grupo vehículo (NaCl 0.9%). La actividad locomotriz no fue modificada por ninguno de los tratamientos administrados. Los resultados soportan la observación de que los antidepressivos tienen una latencia de 2 a 3 semanas antes de ejercer sus efectos terapéuticos.

CONCLUSIÓN

A. mexicana tuvo efectos antidesesperanza sin afectar la actividad motriz después de 3 semanas de administración.

BIBLIOGRAFÍA

1. American Psychiatric Association. (2000). Diagnostic and statistical manual of mental disorders (DSM-IV-TR). 4a. ed. Washington, DC: American Psychiatric Association.
2. Anarthe S, Chaudhari S. (2011). Neuropharmacological study of *Argemone mexicana* Linn. J App Pharmaceu Sci 01(04): 121-6.
3. Borsini F, Meli A. (1988). Is the forced swimming test a suitable model for revealing antidepressant activity? Psychopharmacology (Berl), 94 (2): 147-60.
4. Brahmachari G, Gorai D, Roy R. (2013). *Argemone mexicana*: chemical and pharmacological aspects. Rev Bras Farmacogn 23 (3): 559-67.
5. Porsolt RD, Le Pichon M, Jalfre M. (1977). Depression: a new animal model sensitive to antidepressant treatments. Nature, 266 (5604): 730-2.
5. Porsolt RD, Anton G, Blavet N, Jalfre M. (1978). Behavioural despair in rats: a new model sensitive to antidepressant treatments. Eur J Pharmacol, 47 (4): 379-91.

●●● Fitoterapia

Pósters



ACTIVIDAD ANTIDIABÉTICA DE LA *Annona cherimola* MILL. (ANNONACEAE) EN RATAS CON DIABETES MELLITUS TIPO 2

Solares-Pascasio JI,^{1,2} Calzada F.¹ y Olivares IM²

1. UIM Farmacología Hospital de Especialidades CMN SXXI, IMSS, Av. Cuauhtémoc 330 Col. Doctores Del. Cuauhtémoc CP 06725, e-mail: fercalber10@gmail.com
2. Escuela Superior de Medicina del Instituto Politécnico Nacional, Departamento de Bioquímica inorgánica. México D.F.

INTRODUCCIÓN

Desde épocas pasadas las plantas y preparaciones herbales se han usado como medicamentos. La investigación realizada en las últimas décadas ha corroborado los usos que se le dan a las plantas para el tratamiento de muchos padecimientos. Popularmente se usa a la *Annona cherimola* Mill. en la medicina tradicional mexicana para el tratamiento de diversas enfermedades como diarrea, disentería, dolor abdominal, neumonía, fiebre y antidiabético

METODOLOGÍA

Las ratas diabéticas cuya inducción fue por aloxana, fueron tratadas por 4 semanas con extracto etanólico de *Annona cherimola* Mill. (EEAC) 300mg/kg/d o vehículo, se midieron los niveles de glucosa en ayuno y el peso de las ratas con Diabetes mellitus 2 (DM2).

RESULTADOS

Después de 4 semanas de tratamiento, la administración de EEAC mostró una baja en los niveles de glicemia de los animales (de 290mg/dL a 108mg/dL a partir de la segunda semana) en comparación con el grupo control diabético (de 290mg/dL a >500mg/dL).

CONCLUSIÓN

Los resultados obtenidos sugieren que el EEAC puede controlar la hiperglicemia en DM2.

FINANCIADORES

IMSS FIS/IMSS/PROT/G12/1110, CONACyT No. de apoyo 343442

BIBLIOGRAFÍA

- F. Calzada, E. Barbosa, R. Cedillo-Rivera, Antiamoebic Activity of Benzyl glucosinolate from *Lepidium virginicum* PHYTOTHERAPY RESEARCH 2003;
- Hernández-Galicia E, Calzada F, Roman-Ramos R, Alarcón-Aguilar FJ Monoglycerides and fatty acids from *Ibervillea sonorae* root: isolation and hypoglycemic activity. *Planta Med.* 2007;
- Mata R., Sol Cristians, Sonia Escandon-Rivera, Krutzkaya Juarez-Reyes, and Isabel Rivero Cruz Mexican Antidiabetic Herbs: Valuable Sources of Inhibitors of α -Glucosidases *Journal of Natural Products* 2013;
- Cerf M. E. Beta cell dysfunction and insulin resistance *Frontiers in endocrinology* vol.4 2013;
- Bandeira S. M., Fonseca L. J. S. Guedes G. S., Rabelo L. A., Goulart M. O. F., Vasconcelos S. M. L. Oxidative Stress as an Underlying Contributor in the Development of Chronic Complications in Diabetes Mellitus, *Int. J. Mol. Sci.* 2013, 14, 3265-3284



EFFECTO DE *Cucurbita ficifolia* BOUCHÉ SOBRE TRANSPORTADORES DE GLUCOSA Y ALMACENAMIENTO DE GLUCÓGENO EN RATONES DIABÉTICOS

García González Jessica¹, Almanza-Pérez Julio Cesar², Jasso Villagómez E. Iván², Dominguez Pérez Mayra³, Román Ramos Rubén², García Lorenzana Mario⁴, Alarcón Aguilar Francisco Javier²

1. Posgrado en Biología Experimental, Laboratorio de Farmacología, UAM-Iztapalapa.
2. Laboratorio de Farmacología, Dpto. Ciencias de la Salud, DCBS, UAM-Iztapalapa.
3. Laboratorio de Fisiología Celular, Dpto. Ciencias de la Salud, DCBS, UAM-Iztapalapa.
4. Dpto. Biología de la Reproducción. DCBS, UAM-Iztapalapa. Av. San Rafael Atlixco 186, Col. Vicentina Del. Iztapalapa, México DF. CP.09340. Tel. 5804 6483 Fax. 5804 4727.

INTRODUCCIÓN

La diabetes mellitus es una enfermedad que afecta a más de 100 millones de personas en el mundo. En México es una de las principales causas de muerte debido a las complicaciones vasculares que la acompañan (1). Uno de los principales órganos que participan en el control de la glucosa es el hígado, ya que almacena la glucosa ingerida en forma de glucógeno, manteniendo dentro de límites normales a la glucemia en condiciones de ayuno y liberando glucosa para beneficio de otros tejidos a través del transportador de glucosa GLUT-2 (2, 3). Debido a la importancia epidemiológica de esta patología, se han llegado a proponer nuevas alternativas farmacológicas. México tiene por tradición el uso de plantas medicinales para el control de diabetes. Una de ellas es *Cucurbita ficifolia* Bouché (*C. ficifolia*), comúnmente conocida como "chilacayote", con usos alimenticios y medicinales. En la actualidad se tienen evidencias experimentales y clínicas acerca de su acción hipoglucemiante (4), y algunas observaciones histológicas (utilizando tinción de PAS) sugieren que *C. ficifolia* promueve la acumulación de glucógeno (5). El objetivo de este trabajo es determinar la participación de un extracto acuoso de *C. ficifolia* en la acumulación de glucógeno hepático, en la expresión de GLUT2 y sobre algunos otros marcadores bioquímicos.

METODOLOGÍA

Se diseñaron dos estudios: uno agudo para corroborar el efecto hipoglucémico de *C. ficifolia* y uno subcrónico para evaluar el glucógeno y el GLUT2. Se usaron ratones de la cepa CD-1, machos, de 2 meses de edad, con un tamaño de muestra de 5 animales por grupo; el grupo 1 recibió 4 ml/kg de solución salina isotónica; el grupo 2 recibió una dosis de 200 mg/kg de *C. ficifolia*; el grupo 3 recibió metformina (50 mg/kg). En el estudio subcrónico, al inicio de tratamiento se indujo diabetes experimental con alloxana (100 mg/kg) por vía intravenosa y se continuaron los tratamientos por 30 días. Todos los tratamientos se administraron por vía intragástrica. Los parámetros bioquímicos y la obtención del tejido hepático para la cuantificación de glucógeno y análisis de la expresión de GLUT2 se realizó al final del tratamiento.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

C. ficifolia redujo los niveles de glucosa tanto en ratones sanos como en diabéticos, tal como se había reportado. También se observó un aumento en la acumulación de glucógeno hepático, así como en los niveles de expresión de GLUT2; dicha condición aumenta la entrada de glucosa al interior de los hepatocitos, contribuyendo a mejorar el metabolismo de la glucosa. Se observó una disminución de la transaminasa glutámico oxaloacética (GOT), lo cual podría asociarse con una disminución de indicios de daño hepático.

CONCLUSIÓN

El efecto hipoglucémico que genera *Cucurbita ficifolia* Bouché puede estar asociado con modificaciones en la distribución y acumulación de glucógeno hepático y aumento en la expresión de GLUT2, sin producir daños en este órgano.

FINANCIAMIENTO

Jessica García González recibió apoyo de CONACyT número de registro (CVU/Becario) 330726/39990.

REFERENCIAS

1. American Diabetes Association, 2011, Diagnosis and classification of diabetes mellitus, Diabetes Care Supplement, 1: 62-69.
2. Miranda-Sánchez, 2009, Síndrome de Fanconi-Bickel: reporte de un caso, Medigraphic, 66:171-177.
3. Winnick Jason, 2011, Signaling, and Reduces Glycogen Deposition in the Liver, Diabetes, 60: 398-407.
4. Alarcón-Aguilar, 2002, Evaluation of the hypoglycemic effect of *Cucurbita ficifolia* Bouché (Cucurbitaceae) in different experimental models, J Ethnopharmacol, 82: 185-189.
5. García González, 2011, "Proliferación de células β pancreáticas en ratones diabéticos tratados con *Cucurbita ficifolia* Bouché", Tesis. Posgrado en Biología Experimental, Universidad Autónoma Metropolitana – Iztapalapa. México D.F.



PARTICIPACION DE PPARs EN EL MECANISMO DE ACCIÓN HIPOGLUCEMINTE DE *Cucurbita ficifolia* BOUCHÉ

García González Jessica², Rosiles-Alanis Wendoline¹, Hernández Pérez Elizabeth¹, Escobar Villanueva Ma. Del Carmen¹, Rubén Román Ramos¹, Francisco J. Alarcón-Aguilar¹, Julio C. Almanza Pérez¹

1. Posgrado en Biología Experimental, UAM-Iztapalapa. CP.09340. Tel. 5804 6483 Fax. 5804 4727. México D.F.

2. Laboratorio de Farmacología. Depto. Ciencias de la Salud, UAM-Iztapalapa. México D.F. Av. San Rafael Atlixco 186, Col. Vicentina Del. Iztapalapa, México DF. México

INTRODUCCIÓN

La diabetes mellitus (DM) es un grupo de enfermedades metabólicas caracterizado por alteraciones en el metabolismo de carbohidratos, lípidos y proteínas¹. Los receptores activados por proliferadores de peroxisomas (PPARs) tienen un papel muy importante en el metabolismo de carbohidratos y lípidos. De hecho, representan un blanco terapéutico para varios fármacos usados en el tratamiento de la diabetes y de algunas dislipidemias; tal es el caso de pioglitazona (agonista de PPAR-g) y de fenofibrato (agonista de PPAR-a)^{2,3}. Sin embargo, el tratamiento farmacológico de la diabetes está dirigido a aliviar los síntomas, mejorar la calidad de vida y prevenir el desarrollo de complicaciones agudas y crónicas. A pesar de ello, los pacientes con diabetes tipo 2 regularmente recurren al uso de plantas medicinales, ya sea como tratamiento alternativo o complementario. *Cucurbita ficifolia* ha mostrado efecto hipoglucémico en diversos modelos de diabetes experimental, e incluso se ha evaluado el efecto de esta planta sobre el perfil proinflamatorio característico de la diabetes y la obesidad^{4,5}. Así mismo, nuestro grupo de investigación ha reportado que el efecto antiinflamatorio de esta planta puede estar regulado por la activación de PPARg en el adipocito. Sin embargo, aún se desconocen los cambios promovidos por *C. ficifolia* en el hepatocito. Por lo tanto, el presente trabajo tiene como objetivo evaluar el efecto de *C. ficifolia* sobre los niveles de expresión de PPARs y GLUT-2 en hepatocitos y tejido hepático de ratón.

METODOLOGÍA

Se realizaron cultivos de la línea celular hepática HepG2, así como cultivo primario de hepatocitos. Ambos modelos fueron tratados con el extracto hipoglucemante de *C. ficifolia* por 24 h. Por otro lado, ratones macho sanos de la cepa CD-1 fueron diabetizados con streptozotocina y fueron tratados por 45 días con el mismo extracto. Al finalizar el tratamiento se obtuvieron muestras de tejido hepático (en el modelo animal) de las cuales se realizó la extracción de RNA total para analizar los índices de expresión de PPAR-g, PPAR-a y GLUT-2. El mismo procedimiento se realizó en ambos tipos de cultivo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La utilización de los tres modelos experimentales fue con el objetivo de ver si los cambios producidos por *C. ficifolia* en los PPARs, ocurren directamente en el hepatocito o en el conjunto celular proveniente del tejido hepático, de un organismo íntegro. Tanto en los cultivos primarios de hepatocitos como en la línea celular HepG2 se observó que *C. ficifolia* promueve un incremento en los niveles de expresión de PPAR-g. Sin embargo, este cambio no fue evidente en el modelo animal diabético. El incremento en los niveles de expresión de PPAR-g, y probablemente en la activación del mismo factor, ha sido considerado uno de los efectos indeseables del tratamiento con tiazolinedionas, relacionado con el desarrollo de hígado graso. Por su parte, *C. ficifolia* promovió un incremento en los niveles de expresión de PPAR-a en los tres modelos de experimentación, lo cual está relacionado con un descenso en el almacenamiento de lípidos.

CONCLUSIÓN

Ambos efectos sobre los PPARs se pueden asociar con el incremento de los niveles de expresión de GLUT-2 (observado en ambos cultivos), el cual puede estar asociado con el descenso en los niveles de glucemia y, como consecuencia, aumento en las reservas de glucógeno, siendo éste uno de los eventos clave en el mecanismo de acción hipoglucemante de *C. ficifolia*.

REFERENCIAS

1. Hossain P., Kowar B., El Nahas M. Obesity and Diabetes in the Developing World -A Growing Challenge. N. Eng. J. Med. 2007. 356: 213-215.
2. Almanza-Perez JC, Alarcon-Aguilar FJ, Blancas-Flores G, Campos-Sepulveda AE, Roman-Ramos R, Garcia-Macedo R, Cruz M. Glycine regulates inflammatory markers modifying the energetic balance through PPAR and UCP-2. Biomed Pharmacother. 2010 Oct;64(8):534-40.
3. Hidalgo-Figueroa S, Ramírez-Espinosa JJ, Estrada-Soto S, Almanza-Pérez JC, Román-Ramos R, Alarcón-Aguilar FJ, Hernández-Rosado JV, Moreno-Díaz H, Díaz-Coutiño D, Navarrete-Vázquez G. Discovery of thiazolidine-2,4-dione/ biphenylcarbonitrile hybrid as dual PPAR α/γ modulator with antidiabetic effect: in vitro, in silico and in vivo approaches. Chem Biol Drug Des. 2013 Apr;81(4):474-83.
4. Xia T., Wang Q. Antihyperglycemic effect of *Cucurbita ficifolia* fruit extract in streptozotocin induced diabetic rats. Fitoterpa. 2006. 77:530-537.
5. Xia T., Wang Q. Hypoglycaemic role of *Cucurbita ficifolia* (Cucurbitaceae) fruit extract in streptozotocin induced diabetic rats. J. Sci. Food. Agric. 2007. 87:175-1757.



EFFECTO HIPOGLICEMIANTE DE LA PLANTA *Phyllanthus niruri* EN CONEJOS

Nubilde Martínez^{1*}, Vanessa Segovia², Espino Carlos³

1. Doctora Universidad de Carabobo, sede Aragua. Instituto de Investigaciones Biomédicas "Dr. Francisco Triana Alonso" BIOMED-UC. Final Calle Cecilio acosta, Sector La Rinconada, Las Delicias, Maracay, Aragua. *nubildemartinez1@hotmail.com
2. Bioanalista .BIOMED-UC.
3. Doctor. BIOMED-UC.

La planta *Phyllanthus niruri* se utiliza de manera empírica para controlar la Diabetes Mellitus (DM) en Venezuela y otras regiones del mundo. El objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto hipoglicemiante de la planta *P. niruri*, es un estudio experimental puro una muestra de 12 conejos albinos raza Nueva Zelanda euglicémicos, se dividió en grupo experimental (1) y grupo control (2). se preparó una solución acuosa con la planta *P. niruri* diluyéndose en cuatro concentraciones 3,6%p/v, 7,2%p/v, 14,4%p/v y 28,8%p/v, y se administró por vía intraperitoneal en dosis de (1ml/Kg de peso corporal) en el grupo Experimental (1). Los resultados obtenidos al aplicar el método estandarizado de glucosa enzimática demostraron que la planta *P. niruri* produce efecto hipoglicemiante en los niveles de glicemia de los conejos, observándose el efecto después de administrar la solución acuosa a una concentración de 14,4% p/v, evidenciándose una disminución de los niveles de glicemia en 5,2% y a la concentración de 28,8%p/v se observó una disminución de los niveles de glicemia en 21%. El efecto dosis-respuesta biológica fue directamente proporcional a la concentración de la planta presente en la solución que se le administró a los conejos, a medida que aumentaba la concentración de la planta en la solución, la disminución de los niveles de glicemia en la sangre de los conejos fue mayor, alcanzándose el mayor efecto a las cuatro (4) horas posteriores a la administración intraperitoneal de la solución acuosa de la planta. Los resultados obtenidos en esta investigación representan una información importante en la búsqueda de nuevas terapias alternativas dirigidas a personas que presentan hiperglicemia, lograr una mejor calidad de vida.

PALABRAS CLAVE

Phyllanthus niruri, hipoglicemiantes, terapias alternativas.

BIBLIOGRAFÍA

- Ross, I (2000). Medicinal Plants of the World, Volume 1: Chemical Constituents, Traditional and Modern Uses Ed.2da. Humana Press. .pp 357.
- BagalKotkar, G Sagneedu, S, Saad, M y Stansias, J.(2008). Phytochemicals from *Phyllanthus niruri* linn, and their pharmacological properties: a review. Journal of Pharmacology, 58, 1559-1570.
- Mazunder, U; Gupta, M y Rajeshwar, Y. (2005). Antihyperglycemic effect and antioxidant potential of *Phyllanthus niruri* (Euphorbiaceae) in streptozotocin induced diabetic rats. European Bulletin of Drug Research, 13(1), 15-23.
- Lemus, (2007). El extracto de *Phyllanthus niruri* es una alternativa terapéutica contra la diabetes mellitus. [Reportaje], Cumana: Teresa Rodríguez de Toroni.
- Barham, D y Trinder, P. (1972). an improved color reagent for the determination of blood glucose by the oxidase system: Analyst. 1972; 97: 142-145.



EFFECTO ANALGÉSICO DE *Ageratina arsenei* EN UN MODELO TÉRMICO DE DOLOR AGUDO

Alma Delia Rojas-Contreras¹, **Julio C. Pardo-Novoa**², Edgar García-Sánchez², Daniel Limón- Pérez de León¹, Félix Luna-Morales¹, Mario A. Gómez-Hurtado², Gabriela Rodríguez-García², Isabel Martínez-García¹, Mauro M. Martínez-Pacheco², Rosa E. del Río²

1. Departamento de Farmacia Facultad de Ciencias Químicas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, Puebla, Mexico; martinez.garcia.isa@gmail.com
2. Instituto de Investigaciones Químico-Biológicas, Universidad Michoacana de San Nicolás Hidalgo, Morelia, Michoacán, Mexico; ndelrio@umich.mx

INTRODUCCIÓN

Se conocen alrededor de 290 especies del género *Ageratina* distribuidas en regiones tropicales de Europa, África, Asia y América. Varias especies de este género han sido empleadas en la medicina tradicional mexicana como antiséptico, analgésico y antiinflamatorio.

METODOLOGÍA

El extracto hexánico de flor de *Ageratina arsenei* se obtuvo por maceración a temperatura ambiente. En este estudio se emplearon ratas hembras de la cepa Wistar que fueron divididas en cuatro grupos; el grupo experimental, el cual recibió una dosis de 200 mg/kg de extracto hexánico de *A. arsenei* disuelto en aceite de sésamo; el grupo vehículo, administrado con aceite de sésamo (0.6 mL); el control positivo, dosificado con meloxicam (5 mg/kg); y el control negativo, que recibió únicamente solución salina (0.01 mL) vía intraperitoneal. Para determinar la actividad analgésica se empleó el modelo de dolor agudo Tail Flick, el experimento se realizó durante 12 horas continuas.

RESULTADOS

El grupo experimental mostró una latencia (tiempo que tarda el animal en sentir el estímulo térmico y sacudir la cola) mayor comparada con el grupo vehículo ($p < 0.05$), a partir del minuto 30 y hasta la hora 7 posterior a la administración. El efecto en el control positivo fue evidente 50 minutos después de la administración. Las diferentes fases del ciclo estral no modificaron la respuesta nociceptiva de los animales.

DISCUSIÓN

Existen reportes que indican que los derivados de cromenos son altamente afines a la enzima COX-2, mediadora del proceso nociceptivo; en un modelo in silico se ha descrito que es posible la interacción entre la COX-2 y un derivado de cromeno. Además, la presencia de este tipo de esqueletos se ha relacionado con los efectos analgésico y anti-inflamatorio.

CONCLUSIÓN

El extracto hexánico de las flores de *A. arsenei* mostró actividad analgésica a una dosis de 200 mg/Kg en el modelo Tail Flick. El análisis por RMN de ¹H y ¹³C del extracto hexánico de *A. arsenei* permitió identificar esqueletos de tipo cromeno como componentes mayoritarios.

REFERENCIAS

García PG, García SE, Martínez GI, Scior TRF, Salvador HJL, Martínez PMM, del Río RE. (2011). Analgesic effect of leaf extract from *Ageratina glabrata* in the hot plate test. *Rev. Bras. Farmacogn*, 21(5), 928-935.

Johnson AJ, Kumar RA, Rasheed SA, Chandrika SP, Chandrasekhar A, Baby S, Subramoniam A. (2010). Antipyretic, analgesic, anti-inflammatory and antioxidant activities of two major chromenes from *Melicope lunu-ankenda*. *J. Ethnopharmacol.*, 130(2), 267-71.

Wang JL, Aston K, Limburg D, Ludwig C, Hallinan AE, Koszyk F, Hamper B, Brown D, Graneto M, Talley J, Maziasz T, Masferrer J, Carter J. (2010). The novel benzopyran class of selective cyclooxygenase-2 inhibitors. Part III: The three microdose candidates. *Bioorg. Med. Chem. Lett.*, 20, 7164-7168.

Gómez-Hurtado MA, Aviña-Verduzco JA, González-Campos JB, López-Castro Y, Rodríguez García G, Cerda-García-Rojas CM, del Río RE (2012). X-ray diffraction and nmr studies of two chromenes from the roots of *Ageratina arsenei*. *Rev. Latinoamer. Quim.*, 40, 199-209.



EFFECTO ANSIOLÍTICO Y ANTIDEPRESIVO DEL EXTRACTO HIDRO-ALCOHÓLICO DE *Phoradendron bathyoryptum* EICHL (VISCACEAE) (KAAVÓTYREÿ) EN RATONES.

María del Carmen Helli3n-Ibarrola* y Derlis Ibarrola

Departamento de Farmacología - Facultad de Ciencias Químicas- UNA. * chellion@qui.una.py

INTRODUCCIÓN

El objetivo de este trabajo es validar el uso popular de *Phoradendron bathyoryptum* Eichl. (Kaav3 tyreÿ), un recurso de la medicina popular del Paraguay a la que se le atribuye actividad sobre el sistema nervioso central y cardiovascular.

METODOLOGÍA

Modelos comportamentales experimentales de ansiedad y depresi3n en ratones machos fueron utilizados para la evaluaci3n de agentes psicoactivos.

RESULTADOS

El perfil de desempe3o de ratones en el brazo abierto del laberinto en cruz elevado (LCE), fue incrementado (% de entrada y tiempo de permanencia) por la administraci3n oral de 10.0 y 100.0 mg/kg del extracto hidro-alcoh3lico de *P. bathyoryptum* (EHAPb) de forma estadísticamente significativa en comparaci3n al grupo control. Se aprecia efecto significativo del diazepam (control positivo ansiolítico (** P < 0.01) con la que se valida el método utilizado. La administraci3n oral de dosis únicas del EHAPb (1.0, 10.0 y 100.0 mg/kg) produjo una marcada disminuci3n en el tiempo de inmovilidad de los animales sometidos al ensayo de nataci3n forzada. El efecto (antidepresivo) significativo se present3 con dosis de 1.0 y 10.0 mg/kg en comparaci3n con el grupo control (** P < 0.01; * P < 0.05). Se aprecia efecto significativo de la clomipramina 32 mg/kg (control positivo antidepresivo (** P < 0.01) con la que se valida el método utilizado.

CONCLUSIÓN

La planta es efectiva como ansiolítico demostrado por la capacidad de provocar comportamientos de superaci3n ante los estímulos o factores ansiogénicos presentados en el modelo experimental (laberinto en cruz elevado). Adem3s, es eficaz como antidepresivo, demostrado por la capacidad de provocar comportamientos de lucha continua o escape en el modelo de nataci3n forzada. Finalmente, la correlaci3n entre los hallazgos experimentales y el uso popular del *Phoradendron bathyoryptum* nos estimula a seguir con estudios complementarios para dilucidar la(s) moléculas(s) responsable(s) de dichas actividades y posibles mecanismos de acci3n farmacológica.



ACEITE ESENCIAL DE *Schinus molle* : EFECTO PROMOTOR Y NANOENCAPSULACIÓN PARA SU APLICACIÓN EN MICOSIS TÓPICAS

Herrera-Horta A.S.¹, Pérez-López L.A.¹, Galindo-Rodríguez S.A.², Waksman-de Torres Noemí¹, Fessi H.3, Elaissari H.³, Álvarez-Román Rocío¹

1. Depto. Química Analítica, Fac. Medicina

2. Depto. Química, Fac. Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León, Av. Madero y Dr. Aguirre Pequeño, Colonia Mitras Centro, C.P.64460, Monterrey, Nuevo León, México.

3. LAGEP, Université Claude Bernard Lyon I. Villeurbanne 69622, Francia.

Correo electrónico: roc_alvarez_r@yahoo.com

INTRODUCCIÓN

Las micosis superficiales o dermatomicosis son causadas principalmente por hongos y levaduras que afectan principalmente la piel y las uñas. Además, son capaces de penetrar las diferentes capas de la piel para proliferar e infectar tejidos más profundos. En México, las micosis superficiales constituyen del 70 al 80% de todas las micosis y afectan al 10% de la población [1]. El uso de los aceites esenciales como “promotores naturales” de permeación, es una alternativa interesante para favorecer el paso de fármacos antimicóticos (i.e.: clotrimazol) a través de la piel y asegurar así su efecto terapéutico. El objetivo del presente trabajo fue determinar el efecto promotor del aceite esencial de *Schinus molle* en formulaciones hidroalcohólicas de clotrimazol en orejas de cerdo por la técnica de tape stripping así como su encapsulación en nanopartículas poliméricas biodegradables.

METODOLOGÍA

Se realizaron estudios in vitro de permeación transdérmica con la piel de oreja de cerdo como membrana biológica. Se utilizó el limoneno como control y el aceite esencial del *Schinus molle* como pre-tratamiento a la membrana biológica para posteriormente adicionar una solución hidroalcohólica de clotrimazol como fármaco antimicótico. Finalmente, se aplicó la técnica de tape stripping [2] previamente estandarizada, el clotrimazol presente en el estrato corneo (capa más superficial de la piel) se cuantificó por cromatografía de líquidos de alta resolución. El Aceite esencial fue encapsulado por la técnica de nanoprecipitación [3].

RESULTADOS

El limoneno y el aceite esencial de la *Schinus molle* favorecieron el paso del clotrimazol a través del estrato corneo con lo cual se les puede atribuir buenas propiedades promotoras para el clotrimazol. Cabe mencionar que el aceite esencial de *Schinus molle* presenta un efecto promotor más importante que el limoneno (terpeno presente en el aceite de *Schinus molle*). También se observó que el efecto promotor tanto del limoneno como del aceite esencial de *Schinus molle* es directamente proporcional al tiempo de contacto con la piel de cerdo. La técnica de nanoprecipitación permitió obtener nanopartículas poliméricas biodegradables cargadas con el aceite esencial de *Schinus molle* con un tamaño de 180 nm.

CONCLUSIONES

Se concluye que el limoneno y el aceite esencial de *Schinus molle* tienen un importante efecto promotor para moléculas activas no polares como en el caso del clotrimazol, lo cual favorecería su paso a través de las diferentes capas de la piel asegurando se efecto terapéutico.

FINANCIAMIENTO

El presente trabajo fue apoyado por los proyectos CONACYT-Ciencia Básica, México (Proyecto No. 129961).

BIBLIOGRAFÍA

[1] Manzano P. Gac. Méd. Mex. 144(2), 123-124 (2008).

[2] Mohammed D. et al. Br. J.Dermatol. 164, 957-965. (2011).

[3] Fessi H. et al. French Pat. 2, 608-988 (1988).



TOPICAL ANTI-INFLAMMATORY EFFECTS OF THE METHANOL EXTRACT FROM *Cecropia pachystachya* TRÉCUL

Pacheco, N.R.¹, Mello, J.1, Mendes, R.F.¹, Pinto, N.C.C.¹, **Aragão, D.M.O.¹**, Castanon, M.C.N.², Scio, E.^{1*}

1. Bioactive Natural Products Laboratory, Department of Biochemistry, Biological Sciences Institute, Federal University of Juiz de Fora, Juiz de Fora, Minas Gerais 36036 900, Brazil

2. Department of Morphology, Institute of Biological Sciences, Federal University of Juiz de Fora, Juiz de Fora, Minas Gerais 36036 900, Brazil. *elita.scio@ufjf.edu.br

INTRODUCTION

Cecropia pachystachya, also known as embaúba, umbaúba, imbaúba, embaúva is used in folk medicine for the treatment of asthma, cough, high blood pressure, diuretic as well as inflammation. Thus, the present study aimed to evaluate the topical anti-inflammatory effect of the methanol extract of *C. pachystachya* (CPM) in models of acute and chronic cutaneous inflammation in mice.

METHODOLOGY

The application of mouse models of ear edema induced by different irritant agents such as arachidonic acid, phenol, capsaicin and even croton oil with multiple application, a process that mimics chronic inflammation has been widely used to identify the probable topical anti-inflammatory effect of the substance in study and to propose its possible mechanism of action (Young et al., 1984, Gábor and Razga, 1992 and Gábor, 2000). The groups consisted of 6-8 animals.

RESULTS, DISCUSSION AND CONCLUSION

CPM showed activity in croton oil test at all doses tested (0.1, 0.5 and 1 mg/ear) with more significance at a concentration of 0.5 mg / ear with edema inhibition of approximately 64%, demonstrating therefore to possess anti-inflammatory activity. It also showed activity in arachidonic acid test with an inhibition of 72% at 1 mg / ear, suggesting a possible action on COX, and in the phenol test with a significant inhibition above 90% at 0.1 mg/ear, suggesting a possible action on free radicals. In the capsaicin test, the extract was not able to significantly reduce edema. It also showed no reduction in the multiple croton oil test which may indicate an action on COX inhibition as drugs which exhibit this mechanism of action, such as indomethacin, are inactive in chronic inflammation models.

SPONSORS

This work was supported by the grants from FAPEMIG, CAPES and CNPq.

BIBLIOGRAPHY

Gábor, M., 2000. Mouse Ear Inflammation Models and their Pharmacological Applications. Akadémiai Kiadó, Budapest.

Gábor M, Razga Z, 1992. Development and inhibition of mouse ear oedema induced with capsaicin. Agents Actions, 36, pp. 83–86

Young JM, Spires DA, Bedord CJ, Wagner B, Ballaron SJ, De Young LM, 1984. The mouse ear inflammatory response to topical arachidonic acid. The Journal of Investigative Dermatology, 82, pp. 367–371



ACTIVIDAD ANTINFLAMATORIA DE PLANTAS MEDICINALES DE USO TRADICIONAL EN ANTIOQUIA, COLOMBIA

Nora Jiménez^{1*}, Isabel Gómez², Camilo Quintero¹, Jelver Sierra¹, Dora Benjumea², Fernando Alzate³, Edison Osorio¹

1. Grupo de investigación en Sustancias Bioactivas, Facultad de Química Farmacéutica, Universidad de Antioquia UdeA, Calle 70 No. 52-21, Medellín, Colombia. *nojimenez@farmacia.udea.edu.co
2. Programa Ofidismo/Escorpionismo, Facultad de Química Farmacéutica, Universidad de Antioquia UdeA, Calle 70 No. 52-21, Medellín, Colombia.
3. Grupo de Estudios Botánicos, Departamento de Biología. Universidad de Antioquia U de A, Calle 70 No. 52-21, Medellín, Colombia.

INTRODUCCIÓN

La región del Oriente Antioqueño cuenta con gran diversidad de especies y condiciones ambientales que hacen de ella una importante fuente de recursos vegetales del país, además sus pobladores cuentan con una arraigada tradición en el uso de plantas medicinales¹. Mediante realización de encuestas etnobotánicas en 5 comunidades de la región, se identificaron 11 especies nativas del neotrópico con alto índice de citación (mayor del 30%), utilizadas en el tratamiento de síntomas relacionados con procesos inflamatorios. El presente trabajo contribuye al estudio de la actividad biológica mediante ensayos in vitro e in vivo y a la conservación del conocimiento tradicional sobre el uso de estas plantas medicinales.

METODOLOGÍA

Los vouchers de los especímenes colectados reposan en el herbario HUA. Se prepararon decocciones de las plantas frescas y se realizaron los siguientes ensayos: inhibición de edema en pata de ratón², inhibición de la enzima 15-lipooxigenasa (Cayman 760700) y de la producción de óxido nítrico (NO) en macrófagos de ratón^{3,4}, adicionalmente se evaluó captación de radicales libres por el método DPPH5 y se cuantificaron los polifenoles⁵ y los flavonoides totales⁶.

RESULTADOS

La especie que presentaron mayor inhibición del edema fueron *Cuphea calophylla*, *Polygala paniculata* y *Pseudoelephantopus spiralis*; en la inhibición de la enzima 15-LO las mayores actividades la presentaron *P. spiralis*, *Iresine diffusa* y *Clivadium surinamense*; en inhibición de la producción de NO, las especies con mayor actividad fueron *P. spiralis*, *Phenax rugosus* e *I. diffusa*. Las especies *Tibouchina kingii*, *P. spiralis* y *Mimosa albida* presentaron el mayor contenido fenólico, y la mayor captación de radicales; el mayor contenido de flavonoides totales se halló en *Ageratum conizoides*.

DISCUSIÓN

La inflamación es un complejo proceso donde intervienen múltiples factores, entre ellos, la generación de radicales libres, la participación de enzimas de la cascada inflamatoria: COX, LOX y óxido nítrico sintasa. Por ello, se realizó un tándem de pruebas para evaluar diferentes aspectos que podrían contribuir al posible efecto antiinflamatorio de 11 especies utilizadas en medicina tradicional.

CONCLUSIONES

El 60 % de las especies presentan importantes resultados en los ensayos de inhibición de: edema, 15-lipooxigenasa, producción de NO y captación de radicales libres, lo cual aporta evidencias de actividad farmacológica que confirman el uso medicinal dado por las comunidades del oriente de Antioquia Colombia, además estas especies no presentan reportes de estudios químicos, convirtiéndose en una potencial fuente de sustancias antiinflamatorias

FINANCIADORES

Universidad de Antioquia (CODI-Estrategia de Sostenibilidad GISB 2011-2012). Programa de doctorados nacionales 2008 COLCIENCIAS.

BIBLIOGRAFÍA

Fonnegra R, Villa J. *Actu. Biol.* 2011, 33, (95), 219-250

Sugishita E., Amagaya S., Ogihara Y., *J. Pharm. Dynamic.*, 1981, 4, 565

Lutz M., Kukutsch N, Ogilvie A., Roßner S, Koch F, Romani N., Schuler G. *J. Immunol. Methods* 1999, 223_77–92

Pollock J. et al. 1991. *Proc. Nat. Acad. Sci. USA*, 88 (23), 10480-10484

Londoño J, Montoya G, Guerrero K, Aristizabal L., Arango G. *Rev Chil Nutr.* 2006, 33 (3): 544-551

Meda A., Lamien C., Romito M, Millogo J., Nacoulma O. *Food Chem.* 2005, 91 571–577



DOS EXTRACTOS POLARES DE *Raphanus sativus* L. VAR *niger* INHIBEN LA HIPERCOLESTEROLEMIA Y EL DESARROLLO DE LITIASIS BILIAR EN EL RATÓN C57BL/6

Ibrahim Guillermo Castro-Torres^{1*}, Janeth Gallegos-Estudillo², Miguel Ángel Domínguez-Ortíz², Mariano Martínez-Vázquez¹, Jesús Samuel Cruz-Sánchez³

1. Instituto de Química, Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F. Circuito exterior s/n, Ciudad Universitaria, Delegación Coyoacán, C.P. 04510, México, D.F. México. *ibrahim1002@hotmail.com
2. Instituto de Ciencias Básicas, Universidad Veracruzana. Xalapa de Enríquez, Veracruz, México.
3. Unidad de Servicios de Apoyo en Resolución Analítica, Universidad Veracruzana. Xalapa de Enríquez, Veracruz, México.

INTRODUCCIÓN

La litiasis biliar de colesterol es un problema de salud pública que actualmente tiene un tratamiento farmacológico limitado. La fisiopatología de esta enfermedad es muy compleja y en ella se ha buscado una diana terapéutica para prevenir su desarrollo, ya que en condiciones sintomáticas la colecistectomía es el tratamiento quirúrgico indicado; el único fármaco que disuelve cálculos biliares de colesterol es el ácido ursodesoxicólico. Con respecto a la prevención de la enfermedad, se han empleado las estatinas y ezetimiba, que son fármaco hipocolesterolemiantes¹. En la Medicina tradicional Mexicana, la raíz del rábano negro (*Raphanus sativus* L. var *niger*) es empleada para el tratamiento de cálculos biliares de colesterol; ya se encuentran reportados sus efectos antilitiásicos e hipolipemiantes^{2,3}. En nuestro trabajo evaluamos dos extractos polares de la planta para prevenir el desarrollo de la enfermedad.

METODOLOGÍA

Se emplearon ratones machos, cepa C57BL/6 (7-9 semanas de edad y 20±2 g de peso) divididos al azar en 7 grupos experimentales (n=7). Dos grupos recibieron el extracto acuoso del rábano negro a dosis de 100 y 1000 mg/kg, mientras que otros dos grupos recibieron el extracto metanólico a las mismas dosis. Los otros tres grupos constituyeron el control, el que generó litiasis biliar sin tratamiento y otro de ellos tratado con ácido ursodesoxicólico a 10 mg/kg.

RESULTADOS

Los extractos inhibieron la hipercolesterolemia en los ratones en forma significativa ($p < 0.05$); el extracto acuoso generó una incidencia de litiasis en el 85.7% y 42.9% de los ratones evaluados con las dosis antes mencionadas, mientras que el extracto metanólico previno el desarrollo de la enfermedad en su totalidad. Estos efectos se complementaron con la disminución del contenido de ácidos biliares en suero y del colesterol biliar por parte del extracto metanólico. Los datos histopatológicos nos indicaron que la administración de los extractos no generó cambios significativos en los tejidos hepáticos y biliares.

CONCLUSIONES

El rábano negro tiene propiedades para tratar y prevenir litiasis biliar de colesterol, por lo que es importante continuar con los estudios fitoquímicos y moleculares, que nos lleven a conocer el posible o posibles metabolitos secundarios activos, con los respectivos mecanismos de acción.

FINANCIAMIENTO

Este proyecto fue financiado por las Universidades Veracruzana y Nacional Autónoma de México.

REFERENCIAS

Portincasa P, Di Ciaula A, Bonfrate L, Wang DQ. 2012. Therapy of gallstone disease: What it was, what it is, what it will be. *World J Gastrointest Pharmacol Ther* 6: 7-20.

Castro-Torres IG, Naranjo-Rodríguez EB, Domínguez-Ortiz MÁ, Gallegos-Estudillo J, Saavedra-Vélez MV. 2012. Antilithiasic and hypolipidaemic effects of *Raphanus sativus* L. var. *niger* on mice fed with a lithogenic diet. *J Biomed Biotechnol*. DOI: 10.1155/2012/161205.

Castro-Torres IG, De la O-Arciniega M, Gallegos-Estudillo J, Naranjo-Rodríguez EB, Domínguez-Ortiz MÁ. 2013. *Raphanus sativus* L. var *niger* as a source of phytochemicals for the prevention of cholesterol gallstones. *Phytother Res*: DOI: 10.1002/ptr.4964.



Spirulina PROTEIN EXTRACT PROTECTS AGAINST HYDROXYUREA-INDUCED CYTOTOXICITY ON MOUSE PRIMARY-EMBRYOS CULTURES

J. Vázquez-Sánchez^{1*}, E. Ramón-Gallegos², G. Chamorro-Cevallos², T.R. Ramírez-Sánchez¹, C. Barrientos-Alvarado¹, **Cariño-Cortés Raquel³**

1. Escuela Superior de Enfermería y Obstetricia, Instituto Politécnico Nacional, Prolongación de Carpio y Plan de Ayala s/n, Col. Santo Tomas C.P. 11340 Delegación Miguel Hidalgo México, D.F. * jorge13j@yahoo.com.mx

2. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional, Av. Wilfrido Massieu Esq. Cerrada Miguel Stampa s/n, C.P.07738 Delegación Gustavo A. Madero México, D.F.

3. Instituto de Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México.

INTRODUCTION

Since congenital malformations are one of the major causes of child mortality all over the world, it is necessary to find substances that may be used to prevent them. Hydroxyurea is a potent mammalian teratogen. Within 2-4 hours after maternal injection, it causes fast cellular death. It was suggested that hydroxyurea reacted within embryos to give hydrogen peroxide and free radicals, such as the extremely reactive hydroxyl, and they could be involved in early cellular death. *Spirulina* sp., a blue-green filamentous alga or cyanobacterium has been used as food and nutritional supplements for a long time, it has many pharmacological effects, most of that have been attributed to the antioxidant properties of some phycobiliproteins such as c-phycoyanin.

METHODOLOGY AND RESULTS

In this work the effect of *Spirulina* protein extract, which contains c-phycoyanin, was tested by a fluorometric-resazurin based microplate assay, on hydroxyurea (HU)-induced cytotoxicity on different cellular cultures from eleven-day embryos of mice. It was observed that the extract did not provoked cytotoxic effects at any concentration proved and even increased cell viability. HU affects in a different rate, the cells showing higher toxicity on cultures from encephalon and complete embryos than in cells from fore limbs.

CONCLUSIONS

On the other hand *Spirulina* protein extract protected against HU cytotoxicity in a concentration-dependent way until 48h after the drug exposition. This effect could be attributed to the antioxidant properties of the extract.

REFERENCES

1. Bhat, V. B., Madyastha, K. M. (2001). Biochemical and Biophysical Research Communications, 2858 (2): 262-266.
2. Pardhasaradhi, V. V. B., Ali, A. M., Kumari, A. L., Reddana, P., Khar, A. (2003). Molecular Cancer Therapeutics, 1165-1170.
3. Romay, S., Armesto, J., Ramírez, D., González, R., Ledon, N., García, I. (1998b). Inflammation Research, 47: 36-41.
4. DeSesso, J. M. (1981). Teratology, 23: 197-215.
5. DeSesso, J. M., Goeringer, G. C. (1990). Reproductive Toxicology, 4 (4): 267-275.
6. DeSesso, J. M., Goeringer, G. C. (1990b). Reproductive Toxicology, 4 (2): 145-152.
7. Brown, N. A., Fabro, S. (1981). Teratology, 24: 65-78.



ACTIVIDAD ANTIDIARREICA DE *Chrysactinia mexicana* GRAY.

Zavala Mendoza Daniel¹, Zavala Sánchez Miguel Ángel, Alarcón Aguilar Francisco Javier, Escobar Villanueva M. Carmen, Pérez Gutiérrez M. Salud

1. Doctorado en Biología Experimental. D.C.B.S. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, Av. San Rafael Atlixco No. 186 Col. Vicentina, Iztapalapa México D.F. C.P. 09340. dzavala@correo.xoc.uam.mx

INTRODUCCIÓN

La mortalidad mundial reportada por diarrea en menores de cinco años es de 1.87 millones, para el control de la diarrea se utilizan distintos fármacos tales como la loperamida, el difenoxilato, el maleato de zaldarida que tienen efectos secundarios no deseados, por lo que se buscan nuevos fármacos con esta actividad y una fuente son las plantas.

En el presente trabajo se estudio la actividad antidiarreica de *Chrysactinia mexicana* (Número de espécimen SLPM 37571), es un arbusto muy aromático, de la familia Asteraceae, se usa como: afrodisíaco, antiespasmódico, sudorífico, diurético, tónico y febrífugo; en casos de menstruación dolorosa, enfermedades venéreas y leucorrea

METODOLOGÍA

C. mexicana (Número de espécimen SLPM 37571) fue colectada en etapa de floración, en Guadalcazar San Luis Potosí. La planta se dejó secar a la sombra, se molió y se extrajo con cloroformo, metanol o agua a temperatura de ebullición durante 4 horas, posteriormente la mezcla se filtró, los disolventes orgánicos se eliminaron a presión reducida y el agua por liofilización.

El aceite esencial se obtuvo por de arrastre de vapor y su composición se determinó en un cromatografo de gases Agilent Technologies (Santa Clara, Cal.) 6890N GC acoplado a un Espectrómetro de Masas Agilent, Los espectros de masas se compararon con los de la librería Wiley09/NIST 02. L

La actividad antidiarreica se determinó, en ratones cepa CD1 en grupos de 10 animales a uno se le administró loperamida, vehículo y extracto. 30 minutos después se administraron 0.2 mL de aceite de ricino po, 2.5 mg/kg ip de ácido araquidónico y 3 mg/kg de PGE2 ip. Se contaron las heces diarreicas cada hora durante 4 horas los resultados en % de inhibición.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A dosis de 100 mg/kg en diarrea inducida con aceite de ricino, el extracto acuoso inhibió dicha diarrea en 51.9 % \pm 6, el extracto metanólico 48.2 \pm 6%, el extracto clorofórmico 59.6 \pm 3%.

Los compuestos mayoritarios del aceite esencial fueron: Eucaliptol (28.7%), α -Terpeniol (9.9%) y Mentona (52.1 %). A dosis de 50 mg/kg inhibiendo la diarrea 57.6 \pm 1.5%.

A dosis de 50 mg/kg el eucaliptol inhibió la diarrea 78.9 \pm 2.1%, la mentona a 100 mg/kg 63.9 \pm 3.7% , el α -Terpineol no tuvo efecto. Finalmente se encontró que a 100 mg/kg de aceite esencial no inhibe la diarrea inducida con ácido araquidónico, mientras que en la diarrea inducida con PGE2 la inhibición fue de 79 \pm 8%.

CONCLUSIÓN

La actividad antidiarreica de *C. mexicana* se puede atribuirse a dos de los componentes de su aceite esencial eucaliptol y mentona. Resultados que pueden permitir la exploración en la obtención de un fitomedicamento.

FINANCIADORES

Universidad Autónoma Metropolitana

Instituto de Ciencia y Tecnología del Distrito Federal<



ACTIVIDAD ANTIDIARREICA DEL EXTRACTO METANÓLICO DE *Salvia connivens*

Zavala Mendoza Daniel¹, Sánchez Sánchez Oscar, Campos Xolalpa Nimsi, Cárdenas Ortega Norma C., Zavala Sánchez Miguel Ángel.

1. Doctorado en Biología Experimental. D.C.B.S. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, Av. San Rafael Atlixco No. 186 Col. Vicentina, Iztapalapa México D.F. C.P. 09340. E-mail: dzavala@correo.xoc.uam.mx

INTRODUCCIÓN

La diarrea representa un problema de salud muy importante y es una de las causas principales de muerte en niños menores de 5 años, para el control de la diarrea se utilizan distintos fármacos que presentan efectos secundarios adversos por lo que se buscan compuestos nuevos con ésta actividad y una fuente potencial son las plantas.

S. connivens. Lamiaceae. De ésta planta se evaluó la actividad antidiarreica del extracto metanólico.

METODOLOGÍA

S. connivens (Número de espécimen SPLM43013) se colectó en etapa de floración, en el municipio de Guadalcazar San Luis Potosí, se dejó secar a la sombra y se molió. El extracto metanólico (EMSC) se obtuvo por calentamiento a temperatura de ebullición por 4 h, posteriormente la mezcla se filtró, el metanol se eliminó a presión reducida.

La actividad antidiarreica se determinó, en ratones cepa CD1 en grupos de 10 animales a uno se le administró loperamida, vehículo y extracto. 30 minutos después se administraron 0.2 mL de aceite de ricino po, 2.5 mg/kg ip de ácido araquidónico y 3 mg/kg de PGE2 ip. Se contaron las heces diarreicas cada hora durante 4 horas los resultados en % de inhibición.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A dosis de 200 mg/kg en diarrea inducida con aceite de ricino EMSC la inhibió completamente (100±0%) a dosis de 25 mg/kg EMSC, mostró actividad antidiarreica 67.7±0%, la cual aumento al incrementar la dosis a 50 mg/kg fue de 74.2±8% y a 100 mg/kg 83.3±4.5%. A dosis de 200 mg/kg se obtuvo una inhibición de 72.7±6.8% en la diarrea inducida con ácido araquidónico y no hubo inhibición en la diarrea inducida con PE2.

CONCLUSIÓN

S. connivens tiene actividad antidiarreica, estos resultados muestran que la planta tiene un alto potencial para la obtención de fitomedicamento con actividad antidiarreica.

FINANCIADORES

Universidad Autónoma Metropolitana

Instituto de Ciencia y Tecnología del Distrito Federal



EVALUACIÓN ANTIINFLAMATORIA DE *Leucophyllum frutescens*

Daniel Zavala M.¹, M. Salud Pérez G., José Román Carrasco P. Norma Cardenas O., Cuauhtémoc Pérez G.

1. Doctorado en Biología Experimental. D.C.B.S. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, Av. San Rafael Atlixco No. 186 Col. Vicentina, Iztapalapa México D.F. C.P. 09340. E-mail: dzavala@correo.xoc.uam.mx

INTRODUCCIÓN

La inflamación es una respuesta fisiológica asociada a mecanismos de destrucción y reparación de tejidos, participa en la curación de heridas y brinda protección contra infecciones. El uso de plantas medicinales en el tratamiento de problemas inflamatorias, son prácticas comunes en la medicina tradicional y pueden ofrecer ventajas en relación a los antiinflamatorios clásicos.

Leucophyllum frutescens (Scrophulariaceae), comúnmente conocida como “moradillo” o “cenizo” es empleada en la medicina tradicional para el tratamiento de tuberculosis, además de ser utilizada como antibacteriana y antifúngica. Con estos antecedentes el objetivo de este estudio fue evaluar el efecto antiinflamatorio de esta planta.

METODOLOGÍA

L. frutescens (Número de espécimen SPLM044563) se colectó en el municipio de Guadalucazar, San Luis Potosí se dejó secar a la sombra y se molió. Los extractos clorofórmicos y metanólico de las partes aéreas de la planta se prepararon a temperatura de ebullición durante 4 h y se eliminó el disolvente en un evaporador rotatorio a presión reducida. La actividad antiinflamatoria de la planta se evaluó en el modelo de edema auricular en ratón inducido por 13-acetato de 12-O-acetato de tetradecanoilforbol (TPA). A grupos de 8 ratones se les administró por vía tópica 2.5 µg de TPA/oreja, 30 min después a un grupo se le aplicó por vía tópica indometacina, a otro el extracto clorofórmico o metanólico (2.0 mg/oreja). Después de 6 h los animales se sacrificaron y se les cortó un círculo de 6 mm de diámetro de cada oreja y con la diferencia de ambos pesos se determinó el porcentaje de inhibición.

El extracto cloroformico también se probó en el modelo de edema auricular inducido por múltiples aplicaciones tópicas de TPA. La administración vía oral de TPA, indometacina (5 mg/kg) y extracto clorofórmico (200 mg/kg) se llevó a cabo en los días 1, 3, 5, 7, y 9.

RESULTADOS

El extracto clorofórmico inhibió el edema auricular inducido por una aplicación de TPA, $69.4 \pm 7.7\%$ y el metanólico $49.53 \pm 9.5\%$. Estos resultado muestran que el extracto clorofórmico tiene un efecto antiinflamatorio similar al de la indometacina ($68.75 \pm 5.5\%$). Mientras que en el modelo de edema auricular inducido por múltiples aplicaciones de TPA, el extracto cloroformico inhibió el edema auricular $45.5 \pm 7.6\%$ similar al obtenido con indometacina ($53.9 \pm 4\%$).

CONCLUSIÓN

Leucophyllum frutescens tiene actividad antiinflamatoria en inflamación aguda y crónica, por lo que se debe continuar con la investigación fitoquímica y farmacológica de esta planta, con objeto de obtener el compuesto con ésta actividad.



EFECTO ANTIINFLAMATORIO DE *Phoradendron sp* EN EL EDEMA AURICULAR EN RATÓN

M. Salud Pérez Gutiérrez, Fernando Caraveo Moreno, **Daniel Zavala Mendoza**¹, Cuauhtémoc Pérez Gonzalez, Ernesto Sánchez Mendoza

¹ Doctorado en Biología Experimental. D.C.B.S. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, Av. San Rafael Atlixco No. 186 Col. Vicentina, Iztapalapa México D.F. C.P. 09340. dzavala@correo.xoc.uam.mx

INTRODUCCIÓN

Phoradendron sp (Número de espécimen SPLM044566), comúnmente conocida como "Pajarito-Guate Pajarito" es una planta parásita con flores cremosas que en medicina tradicional se usa como remedio para cicatrizar heridas, úlceras y como tratamiento en problemas inflamatorios (Biblioteca Digital de la Medicina Tradicional Mexicana). Con estos antecedentes el objetivo de este trabajo es estudiar la actividad antiinflamatoria de *Phoradendron sp*.

METODOLOGÍA

La planta fue colectada en el municipio de Guadalupe, estado de San Luis Potosí, se dejó secar a la sombra y se molió, los extractos clorofórmico y metanólico de las partes aéreas de la planta se prepararon por calentamiento a temperatura de ebullición durante 4 h posteriormente se eliminó el disolvente en un evaporador rotatorio a presión reducida. La actividad farmacológica de la planta se evaluó en el modelo de edema auricular (agudo) en ratón induciendo inflamación con 2.5 µg/oreja de 12-O-tetradecanoilforbol (TPA). Se utilizaron lotes de 8 ratones, a uno de ellos se le administró por vía tópica indometacina a otro el extracto y a otro solo vehículo (2.0 mg/oreja). Después de 6 h los animales se sacrificaron y se les cortó un círculo de 6 mm de diámetro de cada oreja y con la diferencia de ambos pesos se determinó el porcentaje de inhibición.

La actividad antiinflamatoria del extracto cloroformico fue probado en el edema auricular inducido por 5 aplicaciones de TPA en los días 1, 3, 5, 7 y 9, usando como fármaco de referencia indometacina (0.2 mg/oreja) y de extracto (0.7 mg/oreja) en el noveno día fueron sacrificados los animales y se determinó el porcentaje de inhibición.

RESULTADOS

Los resultados indican que el extracto clorofórmico disminuye significativamente la inflamación auricular (69.5 ± 8.6), este extracto presentó una actividad similar a la observada con indometacina (72.02 ± 6.8). El extracto metanólico no inhibió la inflamación. El extracto clorofórmico en el edema auricular en ratón inducido por múltiples aplicaciones de TPA, inhibió la inflamación $52.9 \pm 3 \%$, porcentaje similar al obtenido con indometacina (46.35 ± 1.9).

CONCLUSIÓN

El extracto clorofórmico de *Phoradendron sp* tiene actividad antiinflamatoria, por lo que se propone continuar con el aislamiento y purificación de la estructura responsable de dicha actividad.

BIBLIOGRAFÍA

Biblioteca Digital de la Medicina Tradicional Mexicana: http://www.medicinatradicionalmexicana.unam.mx/flora2.php?l=4&po=zoque-popoluca&te=Caballero&id=5931&clave_region=24



DESIGN AND DEVELOPMENT OF A PHYTOTHERAPEUTIC PRODUCT FROM *Physalis peruviana* EXTRACT - PREFORMULATION PHASE.

Carlos A. Bernal R., Yolima Baena A., Pilar E. Luengas C, Diana Marcela Aragón N.

Grupo de Investigación TECPRONA, Departamento de Farmacia, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia, Carrera 45 No 26-85, Bogotá Colombia

INTRODUCTION

The formulation of an extract from plant material in a dosage form involved the effort of different areas, the extracts are raw materials which contain simultaneously small but variable amounts of active(s) principle(s) and many secondary compounds, which significantly influence the technological adjustment of the extract into a solid support and stability of the dosage form. The main purpose of this research work was to contribute to the pharmaceutical study of the standardized extract from *Physalis peruviana* fruits to establish the required scientific basis for the formulation of a solid dosage form for oral administration (1-4).

MATERIALS AND METHODS

First, was made preliminary, stability studies of the extract against different environmental conditions as temperature, moisture and ultraviolet radiation to generate the necessary information for future stages of the phytotherapeutic product design (5, 6).

Furthermore, was included the evaluation of the pharmacology stability, to this purpose was used ICR mice. The hyperglycemia was induced by oral overload with starch. Acarbose was used as a reference substance. Each extract exposed to each condition into the stability study, was evaluated.

Compatibility studies of the extract with some of the possible excipients used in the design of immediate release granules were done. For this purpose, binary mixtures were made: extract with absorbents, disintegrates, diluents, binders and lubricants (7-9).

With the information of the previous steps, sorption of the extract into a solid support was performed. For this purpose, experimental statistic design was used as a tool. The pharmacology activity of the extract was evaluated in comparison with the extract into the solid support too.

RESULTS AND DISCUSSION

Regarding physical properties of the extract showed a high hygroscopicity, poor flow and non-uniform, high cohesiveness and low compressibility. The preliminary chemical stability study showed that the extract is sensitive to extreme conditions of temperature and ultraviolet radiation. However, the pharmacological activity was unaffected in these conditions. The compatibility study allowed choosing excipients: talc, magnesium stearate, croscarmellose, crospovidone, microcrystalline cellulose, corn starch, silicon dioxide and polyvinyl pyrrolidone.

The extract absorption on a substrate improved its stability, especially against moisture, and the pharmaceutical properties of the extract.

Pharmacological studies allowed establishing that absorption of the extract into a solid support did not have a significant effect on its pharmacological activity.

CONCLUSIONS

The *Physalis peruviana* extract obtained had inadequate physic-mechanical properties, which are unfavorable to the development of a phytotherapeutic product. The ultraviolet radiation and the temperature affect the chemical stability of the extract but it is unaffected in its pharmacological activity. It must be storage protected from light radiation and a maximum temperature of 25°C.

The fluid extract improved its physico-mechanical properties when it was absorbed into a solid support. The excipient compatibility study allowed select excipients for use in the formulation of the ethanol extract of *Physalis peruviana* as lubricants: Talc and Magnesium Stearate; disintegrants: croscarmellose and crospovidone; diluents and absorbers: microcrystalline cellulose, corn starch and silicon dioxide; and binders: polyvinylpyrrolidone. Pharmacological studies allowed establishing that absorption of the extract into a solid support did not have a significantly effect on their pharmacological activity.

SPONSORS

Universidad Nacional de Colombia, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, ASOHOFrucol, and Bussié Laboratories.

REFERENCES

1. OMS, Estrategias de la OMS sobre Medicina Tradicional 2002- 2005. Ginebra2002. p. 66.
2. Sharapin N, Machado Rocha L, Carvalho ES, Santos EVMd, Albuquerque Lúcio EMRd, Almeida JMLd. Fundamentos de tecnología de productos fitoterapéuticos. Santafé de Bogotá: Convenio Andrés Bello : CYTED; 2000. 248 p. p.
3. Bonatti A. Formulation of Plant Extracts Into Dosage Forms. Press C, editor. Boca Raton: CRC Press; 1991.
4. Voigt R, Bornschein M. Tratado de tecnología farmacéutica. 3 ed. Zaragoza: Acribia; 1982. 769 p. p.
5. ICH. Harmonised Tripartite Guideline, Stability testing:photostability testing of new drug substances and products, Q1B. Geneva: ICH; 1996.
6. ICH. Harmonised Tripartite Guideline, Stability testing of new drug substances and products, Q1A(R2) Geneva: ICH; 2003.
7. Kopelman SH, Augsburger LL. Excipient compatibility study of *Hypericum perforatum* extract (St. John's Wort) using similarity metrics to track phytochemical profile changes. International Journal of Pharmaceutics. 2002;237(1-2):35-46.
8. Sims JL, Carreira JA, Carrier DJ, Crabtree SR, Easton L, Hancock SA, et al. A new approach to accelerated drug-excipient compatibility testing. Pharmaceutical Development And Technology. 2003;8(2):119-26.
9. Wyttenbach N, Birringer C, Alsenz J, Kuentz M. Drug-excipient compatibility testing using a high-throughput approach and statistical design. Pharmaceutical Development And Technology. 2005;10(4):499-505.



EVALUACIÓN DEL EFECTO ANSIOLÍTICO DEL TRATAMIENTO AGUDO Y CRÓNICO DE LA INFUSIÓN DE *Verbesina persicifolia* EN RATAS OVARIETOMIZADAS WISTAR

GA Soto-Ojeda¹, MS Vicarte-Palmeros¹, CH Saavedra-Vélez², MV Saavedra-Vélez^{1,3*}

1. Facultad de Química Farmacéutica Biológica, Universidad Veracruzana, Circuito Gonzalo Aguirre Beltrán S/N, Zona Universitaria, Xalapa, Ver., México. *msaavedra@uv.mx
2. Facultad de Enfermería, Universidad Veracruzana, Calle Médicos y Odontólogos S/N. Colonia Unidad del Bosque. Xalapa, Veracruz.
3. Instituto de Neurootología, Universidad Veracruzana, Dr. Luis Castelazo S/N Frac. Animas, Km 3.5 carretera federal Xalapa, Veracruz.

INTRODUCCIÓN

Verbesina persicifolia D.C. es una planta arbustiva de la familia Compositae, habita en climas cálidos y semicálidos y popularmente se conoce como huichín. Tradicionalmente las partes aéreas se ocupan para diversos padecimientos entre los cuales se encuentran: enfermedades del hígado, del estómago, diabetes y alteraciones nerviosas; sin embargo, sólo se ha validado su efecto hipoglucemiante. Previamente, nuestro grupo de trabajo determinó que la infusión de *Verbesina persicifolia* reduce la inmovilidad en la prueba de nado forzado de manera similar al antidepresivo fluoxetina. Asimismo, algunos fármacos antidepresivos ejercen efectos ansiolíticos en humanos y reducen las conductas sugerentes de ansiedad en modelos animales. Por lo tanto, es factible que *V. persicifolia* ejerza un efecto ansiolítico en ratas ovariectomizadas de la cepa Wistar evaluadas en las pruebas de campo abierto, así como los modelos experimentales de ansiedad, blanco-negro (B-N) y laberinto de brazos elevados (LBE).

METODOLOGÍA

En un primer experimento se realizó una curva dosis-respuesta de una sola administración de *V. persicifolia* (0.12, 0.25, 0.50 y 1.00 g/Kg); incluyendo, como controles positivos diazepam (1 mg/Kg) y fluoxetina (10 mg/Kg). En una segunda etapa, se replicó el experimento anterior con animales que recibieron diariamente durante 3 semanas los tratamientos señalados. En una tercera etapa se realizó un tamiz fitoquímico.

RESULTADOS

Una sola administración de *V. persicifolia* ejerció un efecto ansiolítico en el modelo blanco-negro, la dosis mínima efectiva (0.25 g/Kg) incrementó significativamente ($p < 0.05$) el tiempo de permanencia en el compartimiento blanco, un efecto similar al producido por diazepam; fluoxetina careció de efectos. Efectos ansiolíticos similares fueron observados en el LBE. El tratamiento crónico de *Verbesina* disminuyó gradualmente el tiempo de permanencia en el compartimiento blanco a lo largo del tiempo. En el LBE, *V. persicifolia* mostró un efecto ansiolítico mayor en comparación con diazepam, fluoxetina careció de efectos en los modelos conductuales empleados.

CONCLUSIÓN

La infusión de *V. persicifolia* en un régimen agudo a partir de la dosis de 0.25 g/Kg/mL, es más eficaz que el diazepam en modelos animales de ansiedad generalizada y fobia; sin embargo, este efecto se reduce gradualmente con el tratamiento crónico en el modelo de blanco-negro, en contraste con los resultados obtenidos en el modelo de LBE, donde tuvo un mejor efecto en comparación con diazepam, y sugiere que puede ser efectiva en un tratamiento crónico en un modelo de ansiedad de tipo fobia.

BIBLIOGRAFÍA

1. Biblioteca digital de plantas medicinales. Atlas de las Plantas de la Medicina Tradicional Mexicana. (2009). UNAM.
2. Cano L. (1997). Flora Medicinal de Veracruz. Inventario Etnobotánico, Ed. Universidad Veracruzana; 339-40.
3. Pérez-Gutiérrez RM, Pérez G, Zavala CS, Vargas R. (1997). Coyolosa, a new hypoglycemic from *Acrocomia mexicana*. Pharm Acta Helv; 72 (2):105-11.



HYPOGLYCAEMIC EFFECT OF METHANOLIC EXTRACT OF *Trilepisium madagascariense* DC LEAVES IN NORMAL AND ALLOXAN-INDUCED RATS

Oshiomah, KO^{1*}, Sodeinde MA¹, Moody JO²

1 Department of Pharmacognosy, Faculty of Pharmacy, Olabisi Onabanjo University, Sagamu, Ogun State, Nigeria.
* ooshiomah@yahoo.com

2 Department of Pharmacognosy, Faculty of Pharmacy, University of Ibadan, Ibadan, Nigeria

INTRODUCTION

Trilepisium madagascariense, a plant from family Moraceae has been used in the treatment of diabetes mellitus by traditional healers in the South Western Region of Nigeria.

METHODOLOGY

The methanolic extract of the leaves was evaluated for hypoglycaemic effect in normal and alloxan induced diabetic albino rats. The crude extract and reference drug, glibenclamide were administered orally. Fasting blood level was monitored using a glucometer, and the body weights of the animals were checked at a pre-determined period of 7 days.

RESULTS

The diabetic rats treated with methanolic extract produced significant hypoglycaemic effect in (84.7% at 500mg/kg, $p < 0.05$) in comparison with glibenclamide (82.6% at 50mg/kg, $p < 0.05$). The extract has slight effect on blood glucose level of normal rats. There is significant reduction in the body weights of animals treated with the extracts. The preliminary phytochemical investigation revealed the presence of tannins, flavonoids, alkaloids and saponins.

CONCLUSION

This study justifies the traditional use of *Trilepisium madagascariense* in managing diabetes mellitus.



STUDY ON HYPOGLYCEMIC ACTIVITY OF METHANOLIC EXTRACT OF *Blumea lacera* (LOCAL NAME: BONOMULA) LEAVES ON SWISS ALBINO MICE

Mohammad Habibur Rahman¹, Zakirul Islam¹, Md. Faruk Miya¹, Mita Munshi¹, Afroza Rahman Nishi¹, S.M. Nur Alam² and Md. Nazmul Hasan^{3*}

¹Department of Genetic Engineering and Biotechnology, Jessore Science and Technology University, Jessore -7408, Bangladesh.

²Assistant Professor, Department of Chemical Engineering, Jessore Science and Technology University, Jessore -7408, Bangladesh.

³Assistant Professor, Department of Genetic Engineering and Biotechnology, Faculty of Biological Science and Technology, Jessore Science and Technology University, Jessore 7408, Bangladesh.

*Faculty of Agriculture, George-August-Universität Göttingen, Göttingen- 37075, Germany.

INTRODUCTION

Blumea lacera, locally known as Bonomula is a genus of flowering plants, and is an herb belonging to the family of Asteraceae. The Alcoholic extract of *B. lacera* has also anti-microbial, anti-leukemic and anti-inflammatory activity against carrageenin and bradykinin-induced inflammation in rats. The present study was carried out to determine the hypoglycemic effect of methanolic extract of leaves of *Blumea lacera* plant in oral glucose tolerance tests in glibenclamide (standard)-induced on white swiss albino mice.

METHODOLOGY

The experiment was designed as a dose dependent manner (200 mg/kg and 400 mg/kg body weight) and the route of administration was oral gavage. Each group consists of eight mice which are at the age of six weeks and average weight was 25 grams. We used glibenclamide as a standard (Glyzid-generic name), is a drug which are commonly used in a diabetic patient in Bangladesh. The serum blood glucose level was measured by glucometer after 120 minutes of gavage of extract and standard.

RESULTS

The maximum hypoglycemic activity was observed at the dose of 400mg/kg by (2.925 ± 0.575078) compare to the control group (5.575 ± 0.766718). The extract demonstrated a significant ($p < 0.0001$) hypoglycemic activity on mice model.

CONCLUSION

The above mentioned findings indicate that the leaves extract of *Blumea lacera* possesses strong hypoglycemic effect that support its use in traditional treatment processes.

●●● **SILAE: Nuevas
perspectivas en
investigación**



●●● SILAE: Nuevas perspectivas en investigación

Presentaciones Orales



APPLICATION OF PHASE TRAFFICKING METHODS TO NATURAL PRODUCTS RESEARCH: A NOVEL TOOL FOR BIOPROSPECTING

Juan J. Araya, Barbara Timmermann, Lester Mitscher

Department of Medicinal Chemistry, University of Kansas, Lawrence, KS, 66045, USA.

Solid supported reagents (SSR) are widely employed in synthetic chemistry, particularly in combinatorial organic synthesis, allowing for quick and easy purification of desired compounds without requiring extensive sample handling. Despite the multiple advantages of SSR for the isolation of small organic molecules from mixtures, this method has yet to find application in resolving natural product extracts. We have, therefore, designed and optimized an application that takes advantage of weak ion exchange resins for a simultaneous rapid recovery of basic, neutral and acidic natural components from plant crude organic extracts. Since spatially separated resins do not interfere with each other's functions, we physically confined basic and acidic resins into "tea bags" followed by their immersion in solutions of plant extracts and optimized recovery of acidic, neutral and basic compounds. The separated phenolics/carboxylic acids, neutrals and alkaloid-enriched fractions, were then recovered from the respective resin bags and the neutral components were recovered from the processed solution. This novel approach offers multiple advantages over traditional isolation methods such as liquid/liquid partition protocols, as it is not labor intensive, makes use of only small quantities of "green" solvents, can be easily adapted to field conditions for bioprospecting, and does not require specialized equipment. We envision that this new method could be applied more widely to natural extracts of diverse origin in order to generate better quality samples for initial bioassays by increasing the relative concentration of desired compounds and reducing interference from undesirable components in the mixtures. The utility of the methodology will be illustrated by presentation of results obtained with artificial mixtures and with extracts of *Camellia sinensis* (L.) Kuntze and *Skyanthus acutus* Meyen.



BIOACTIVES FROM NATURAL SOURCES EXTRACTED USING GREEN PROCESSES

M. Herrero, J.A. Mendiola, M. Castro-Puyana, A. Cifuentes, E. Ibáñez

Instituto de Investigación en Ciencias de la Alimentación CIAL (CSIC-UAM). C/Nicolás Cabrera 9, Campus de Cantoblanco, 28049 Madrid, España. elena@ifi.csic.es

At present, there is an enormous interest in finding new bioactive compounds able to prevent or improve the health status of the individuals, mainly acting as food supplements, nutraceuticals or functional food ingredients. Undoubtedly, nature can be considered an unlimited source of bioactives and the search of new compounds with improved activities have ran parallel to the search for new natural sources. Different families of compounds have been extracted from plants, although nowadays there is a huge interest in the potential use of marine natural sources to obtain these bioactives, mainly considering their huge diversity, in terms of number of different species that might be potentially used, their sometimes unique chemical structures and their ability to work as natural bioreactors potentiating the synthesis of valuable compounds depending on the cultivation conditions.

Moreover, researchers are facing new challenges in the optimization of new extraction processes to obtain bioactives from natural sources: the development of fast, selective, efficient, sustainable, green (without using toxic organic solvents), with high yields and at lower cost extraction processes is a must. The techniques able to meet these requirements are, among others, those based on the use of compressed fluids such as supercritical fluid extraction (SFE), pressurized liquid extraction (PLE) and subcritical water extraction (SWE), which are among the more promising processes [1, 2]. In this presentation, different examples will be shown, considering different raw materials such as plants, algae and food by-products and employing these sustainable green technologies. With this approach we will try to demonstrate the possibility of tuning the extraction conditions depending on the target compound(s) and the raw material.

ACKNOWLEDGMENTS

This work was financed thanks to AGL2011-29857-C03-01 (Ministerio de Economía y Competitividad) and ALIBIRD, S2009/AGR-1469 (Comunidad de Madrid) projects. M.C.P. thanks MICINN for her "Juan de la Cierva" contract. M.H. would like to thank MICINN for a "Ramón y Cajal" research contract.

REFERENCES

1. King, M.B. and Bott, T.R. Extraction of natural products using near-critical solvents. 1993, Glasgow: Blackie Academic & Professional.
2. Mendiola, J.A., Herrero, M., Cifuentes, A., Ibáñez, E. Use of compressed fluids for sample preparation: Food applications. *Journal of Chromatography A*, 2007. 1152(1-2): p. 234-246.



I NUTRACEUTICI: FARMACI PER PERSONE SANE

Ettore Novellino

Department of Medicinal Chemistry, University of Naples "Federico II"

Siamo tutti convinti di essere persone sane? Cos'è oggi la salute? Siamo soliti associare il termine farmaco nel caso di patologie e in seguito alla diagnosi, che speriamo venga fatta correttamente, attendiamo l'effetto di queste molecole introdotte nel nostro organismo con la speranza di guarire. Facendo riferimento ad una declaratoria dell'OMS del 1947 concernente il concetto di salute era riportato: "La salute è un completo stato di benessere fisico mentale e sociale e non soltanto l'assenza di malattia". Se riflettiamo possiamo immaginare che nell'immediato periodo postbellico quello non poteva che essere un auspicio a cui si doveva tendere. A partire dagli anni '50 la società è stata oggetto di quattro rivoluzioni repentine e significative. La rivoluzione industriale ha permesso a gran parte delle famiglie di avere un reddito certo a fine mese e quindi di poter programmare la propria vita; la rivoluzione alimentare ha dato possibilità di poter accedere a cibi svariati di prima qualità rispetto a quelli che erano i cibi contingenti e quindi di bassa qualità. La rivoluzione scolastica ha consentito a tutti di poter accedere a quelle che sono le informazioni di ogni genere e con l'ausilio di internet tutto è disponibile nella misura di microsecondi. Nel 1978 con l'istituzione del SSN ci si poneva come obiettivo il mantenimento e il recupero della salute fisica e psichica di tutta la popolazione senza distinzione di condizioni individuali o sociali e secondo modalità che assicurino l'eguaglianza dei cittadini. Tutte queste azioni hanno migliorato notevolmente le condizioni di vita raggiungendo un risultato che nessun attuariale poteva immaginare. Dal 1970 al 2000 abbiamo avuto un incremento di vita di 15 anni; nel 1970 la vita media in Italia che è stato sempre uno dei paesi più longevi era di 65 anni, nel 2000 questa stessa vita media era di 80 anni. Realizzando oggi ciò che l'OMS si poneva di fare non solo siamo riusciti ad avere un completo benessere fisico, mentale e sociale con l'assenza della malattia ma abbiamo aggiunto quello che possiamo definire il concetto di "bell'essere"; d'altronde la società accetta e premia, al primo impatto, un aspetto piacente facendo nascere un grande conflitto tra l'età anagrafica e l'età biologica. Ieri la società chiedeva di aggiungere anni alla vita oggi chiede di aggiungere vita agli anni. Vorremmo chiedere ai farmaci di farci oltrepassare gli effetti che appartengono alla fisiologia del tempo che passa introducendo la medicina preventiva e quelli che definiamo "Lifestyle drugs" indicati per il trattamento dei fattori di rischio che derivano da stili di vita impropri, o da condizioni, non esclusivamente di tipo patologico, che limitano il benessere di un individuo. Alla medicina di attesa è stata aggiunta la medicina di iniziativa. Introdurre nel nostro organismo un giusto apporto di vitamine, proteine e quant'altro importanti per l'accrescimento e mantenimento di meccanismi fisiologici preesistenti risulta essere sempre più difficile in quanto non è facile seguire una sana e corretta alimentazione. Fondatore e presidente della Foundation for Innovation in Medicine, Stephen De Felice, medico, nel 1989 a Roma, conia per primo il termine nutraceutical da "nutrition" e "pharmaceutical". Secondo la definizione originale, il nutraceutico può essere ritenuto, "un alimento (o parte dell'alimento) che dà effetti benefici alla salute (principio medicamentoso), inclusa la prevenzione e/o il trattamento di una malattia". Quindi è la crasi tra "alimento-farmaco" che associa all'alta digeribilità e all'ipoallergenicità le proprietà curative di principi attivi naturali di comprovata e riconosciuta efficacia. Vi sono potenziali usi terapeutici per malattie dell'apparato gastrointestinale, malattie dismetaboliche e del sistema cardiovascolare, patologie oculistiche, patologie della prostata, menopausa e artrosi cronica. In quest'area di studio e applicazioni ricadono gli alimenti funzionali e gli integratori alimentari. Secondo l' Art. 2 D.L. n° 169 21 Maggio 2004 si tratta di alimenti caratterizzati da effetti addizionali dovuti alla presenza di componenti naturalmente presenti o aggiunti che interagiscono più o meno selettivamente con una o più funzioni fisiologiche dell'organismo portando ad effetti positivi sul mantenimento della salute e/o prevenzione delle malattie. Gli yogurt, ad esempio, contengono fitosteroli ad azione ipocolesterolemizzante o peptidi ad attività ipotensiva e gli alimenti a base di proteine di soia, anche questi ipocolesterolemizzanti. Ovviamente l'assunzione di tali sostanze può avere benefici per un range limitato di persone che possono rimandare l'assunzione di farmaci indicati dalla medicina tradizionale in questo caso statine. Studi recenti hanno dimostrato che il cioccolato amaro contiene polifenoli che sarebbero in grado di ridurre la pressione arteriosa e dilatare le arterie coronariche (epicatechine). Per integratori alimentari si intendono prodotti destinati ad integrare la comune dieta e che costituiscono una fonte concentrata di sostanze nutritive, quali vitamine e minerali, o di altre sostanze aventi un effetto nutritivo o fisiologico, in particolare ma non in via esclusiva aminoacidi, acidi grassi essenziali, fibre ed estratti di origine vegetale, sia monocomposti che pluricomposti, in

forme preosate. Di notevole importanza tra gli integratori alimentari risultano essere i probiotici: supplementi alimentari microbici vivi in grado di migliorare la funzione intestinale. Tuttavia l'attore principale del mercato è proprio il consumatore che deve effettuare una scelta consapevole. A sua tutela interviene la legislazione europea avvalendosi di un ente specifico in materia, la European Food Safety Authority (EFSA).

Il crescente interesse per la scienza e del consumatore per gli integratori alimentari e gli alimenti funzionali nasce dalla crescente consapevolezza degli effetti collaterali dei farmaci e delle loro controindicazioni. Con il miglioramento delle condizioni di vita diventano più frequenti alcune patologie come diabete, malattie cardiovascolari e obesità con le annesse complicanze. La nutraceutica sembra avere notevoli possibilità di sviluppo nonostante gli innumerevoli controlli di qualità sulla composizione e sul contenuto dei principi attivi che devono essere effettuati per dimostrare un certo valore salutistico. Scienziati e professionisti della nutrizione stanno facendo grandi sforzi per progettare prodotti sempre migliori e secondo le Autorità di Sanità Pubblica tali prodotti se consumati nell'ambito di una sana e corretta alimentazione rappresentano un utile complemento nutrizionale. Urge un intervento consapevole e maturo di noi farmacisti in questo settore ancora poco analizzato poiché dovremo essere in grado di soddisfare le richieste in tal senso dei consumatori, con la competenza che tradizionalmente accompagna il nostro operato. Con pazienza ed attenzione potremo finalmente riempire di senso la frase di Ippocrate: "Lascia che il cibo sia la tua medicina."