

RECTOR

Alberto Uribe Correa

VICERRECTOR DE INVESTIGACIONES

Jairo Humberto Restrepo Zea

DECANO

Pedro Amariles Muñoz

DIRECTORA

Gloria Holguín Martínez

vitae@udea.edu.co / revistavitae@gmail.com

La Revista Vitae es el órgano difusor de la Facultad de Química Farmacéutica de la Universidad de Antioquia. Está dirigida a profesionales y estudiantes interesados en la ciencia y tecnología farmacéutica y alimentaria. Contempla información derivada de investigaciones y revisiones relacionadas con los medicamentos, los cosméticos, los alimentos y los productos naturales.

La responsabilidad por los juicios, opiniones y puntos de vista expresados en los artículos publicados corresponde exclusivamente a sus autores.

COMITÉ EDITORIAL

Agustín García Asuero. Universidad de Sevilla, España.
Silvia Luz Jiménez Ramírez. Universidad de Antioquia, Colombia.
Carles Codina Mahrer. Universidad de Barcelona, España.
Olivier Thomas. University of Nice, Francia.
Alejandro Martínez Martínez. Universidad de Antioquia, Colombia.
Blanca Cecilia Martínez Isaza. University of Minnesota, E.U.A.
Misael Cortés Rodríguez. Universidad Nacional de Colombia, Colombia.
Jesús Ofelia Angulo Guerreiro. Instituto Tecnológico de Veracruz, México.
Ricardo Reyes Chilpa. Universidad Nacional Autónoma de México, México.
Edison Javier Osorio Durango. Universidad de Antioquia, Colombia.
Dora Benjumea Gutiérrez. Universidad de Antioquia, Colombia.

COMITÉ CIENTÍFICO

Micha Peleg. Universidad de Massachusetts, E.U.A.
Bernard Weniger. Universidad de Strasbourg, Francia.
Jaume Bastida Armengol. Universidad de Barcelona, España.
Raquel Rodríguez Raposo. Universidad de La Laguna, España.
José Luis Pedráz Muñoz. Universidad del País Vasco, España.
Edda Sonia Costa Castro. Universidad de Chile, Chile.
Elio Jiménez González. Universidad Central Marta Abreu de Las Villas, Cuba.
Eduardo Enrique Chamorro Jiménez. Universidad Andrés Bello, Chile.
Germán Antonio Giraldo Giraldo. Universidad del Quindío, Colombia.
Luz Marina Carvajal de Pabón. Universidad de Antioquia, Colombia.
Gabriel Jaime Arango Acosta. Universidad de Antioquia, Colombia.
Ricardo D. Andrade P. Universidad de Córdoba, Colombia.
Pedro Amariles Muñoz. Universidad de Antioquia, Colombia.

ASISTENTE EDITORIAL

Alejandra del Río Blandón

TIRAJE

400 ejemplares
vitae@udea.edu.co
revistavitae@gmail.com
<http://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/vitae>
<http://www.udea.edu.co/vitae>

CARÁTULA

Fotografías superiores de izquierda a derecha: fuente, Paraninfo y vista panorámica de la Universidad de Antioquia. Cortesía del Periódico Alma Mater. Fotografías inferiores de izquierda a derecha: Logo del XI Congreso Colombiano de Fitoquímica, Medellín 2011. *Hippeastrum striatum* Barbados lily, orange lily; recolectada en Makawao, Maui y tomada en Marzo 27, 2008; créditos a Forest & Kim Starr; en su interior, la estructura de la Galantamina, principal alcaloide de Amaryllidaceae. Mazorca de Theobroma cacao con chocolate en su interior como principal producto del procesamiento del fruto, imagen obtenida de: <http://sobrefotos.com/2008/06/28/chocolate-placer-con-historia/>, en su interior, la estructura de un flavonoide.

CANJE

Universidad de Antioquia.
Departamento de Bibliotecas Sección Canje
canjebc@biblioteca.udea.edu.co
Apartado Aéreo 1226 Medellín – Colombia.
Teléfax 57(4) 219 59 92 ó 219 59 93

INDEXADA EN:

- **ISI Web of Science:** Thomson Scientific.
- **SciVerse SCOPUS/Elsevier B.V.**
- **EMBASE:** Biomedical Answers.
- **PUBLINDEX:** Índice Nacional de Publicaciones Seriadas, Científicas y Tecnológicas de Colombia. Colciencias. Categoría A1.
- **LILACS:** Índice de la Literatura Latinoamericana en Ciencias de la Salud.
- **LATINDEX:** Índice Latinoamericano de Revistas Científicas y Tecnológicas.
- **CUIDEN:** Base de datos, Granada (España).
- **CAS:** Chemical Abstracts.
- **SciELO:** Scientific Electronic Library Online.
- **OJS:** Open Journal System.
- **DOAJ:** Directory of Open Access Journals.
- **e-revistas:** Plataforma Open Access de Revistas Electrónicas Españolas y Latinoamericanas.
- **REDALYC:** Red de Revistas Científicas de América Latina, El Caribe, España y Portugal.
- **SIIC Data Bases:** Sociedad Iberoamericana de Información Científica (SIIC)

Factor de impacto año 2010: 0.205

CORRESPONDENCIA Y SUSCRIPCIÓN

Edificio de Extensión Universidad de Antioquia
Calle 70 No. 52-62 Piso 3 Oficina 303
Teléfono: 57(4) 219 84 70

Vitae

MISIÓN

La Revista Vitae tiene como misión la difusión del conocimiento derivado de la investigación y de las revisiones bibliográficas relativas a los medicamentos, los cosméticos, los alimentos y los productos naturales, mediante publicaciones que tienen cobertura tanto a nivel nacional como internacional.

OBJETIVO

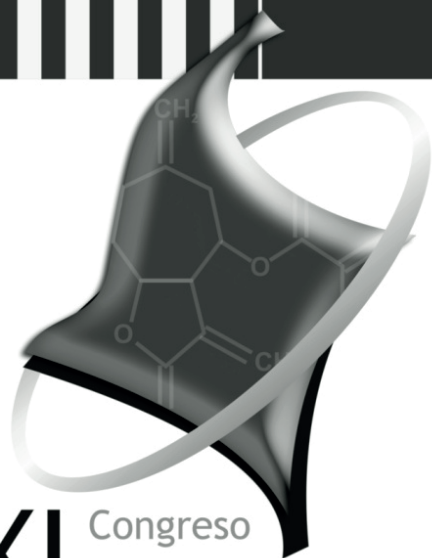
Divulgar los resultados de investigaciones relativas a los medicamentos, los cosméticos, los alimentos, los productos fitoterapéuticos y demás insumos sanitarios; obtenidos con una adecuada rigurosidad científica, tecnológica y académica, evaluados por pares académicos expertos en los diferentes temas, y que contribuyan al avance y desarrollo de las ciencias farmacéuticas y de los alimentos.

MISSION

Journal Vitae's mission is the diffusion of the knowledge derived from researches and bibliographic reviews related to medicines, cosmetics, food and natural products, through publications of both national and international coverage.

OBJECTIVE

Journal Vitae's objective is to disclose the results of researches related to medicines, cosmetics, food, phytotherapeutic products and other sanitary supplies, obtained with adequate scientific, technological and academic rigor. These results are evaluated by academic partners who are experts in the different subjects, and contribute to the advance and development of the pharmaceutical and food sciences.



XI Congreso Colombiano de Fitoquímica

Biodiversidad: oportunidades, retos y estrategias

Hotel Intercontinental
Medellín 5, 6, y 7 de octubre de 2011
Gran Salón

ORGANIZAN:



PATROCINAN:





XI CONGRESO COLOMBIANO DE FITOQUÍMICA

COMITÉ ORGANIZADOR

Edison Osorio Durango (Presidente)
Katalina Muñoz Durango
Guillermo Montoya Peláez
Gabriel Jaime Arango Acosta
Cristina Mora Arango
Diana Martínez Cifuentes
Karent Bravo Muñoz
Oscar Javier Lara
Natalie Cortés Rendón
David Cardona Gallego

COMITÉ CIENTÍFICO

Antony Rueda
Alejandro Martínez Martínez
Carlos Mario Calderón Díaz
Catarina Pássaro Carvalho
Cesar Segura
Carmenza Duque
Coralia Osorio Roa
Clara E. Quijano Celis
Dagoberto Castro Restrepo

Ederley Vélez
Edison Osorio Durango
Fabio Cabezas
Felipe Otálvaro
Fredyc Díaz Castillo
Jairo Quijano Tobón
Jairo Sáez Vega
Jelver Alexander Sierra
José Hipólito Isaza

Julián Londoño Londoño
Katalina Muñoz Durango
Lucas Penagos
Luis Enrique Cuca
Luis Fernando Echeverri
Luis Fernando Ospina
Silvia Luz Jiménez
Winston Quiñones
Rafael Mariano Álvarez

CONTENIDO

Págs.

PROGRAMACIÓN

S13

PRESENTACIÓN

S15

Edison Javier Osorio Durango

PLENARIAS

- La búsqueda de productos naturales: farmacología vs valor agregado S18
Fernando Echeverri L.
- Búsqueda de compuestos bioactivos en angiospermas basales S19
Massuo J. Kato, Nidia C. Yoshida, Giovana C. Freitas, Anderson M. Gaia, Edgard A. Ferreira, Mauro Vicentini, Harold H. Fokoue, Alberto de Oliveira, Lydia F. Yamaguchi, Joaquim V. Marques, Ludmila N. Rapado, Eliana Nakano, Maria C. M. Young, Elsie F. Guimarães, Ludmila Raggi, Vicente P. Emerenciano, Marcus T. Scotti
- Híbridos de productos naturales con nuevas propiedades biológicas S20
Bruno Figadère, Fanny Schmidt, Gael Le-Douaron, Majid Amar, Laurent Ferrié, Rita Raisman-Vozari
- Efecto del procesamiento sobre la composición química de los alimentos S21
Frédéric J. Tessier, Céline Niquet-Léridon, Philippe Jacolot, Larbi Rhazi, Andrés Gil, Julián Londoño
- Frutas tropicales como fuente de pigmentos naturales: antocianinas y carotenoides S22
Coralia Osorio
- Contribuciones de la RMN para el descubrimiento de medicamentos derivados de productos naturales S23
Sylvain Meguellaatni
- Cosméticos y aseo de clase mundial: oportunidad para los productos naturales S24
Jaime M. Concha P.
- Desarrollo de nuevos prospectos farmacéuticos provenientes de cianobacterias marinas utilizando métodos genéticos, biosintéticos y químicos. S25
Albán Pereira B., Hyukjae Choi, Kevin Tidgewell, Niclas Engene, Eduardo Esquenazi, Lena Gerwick, Adam C. Jones, Robin Kinnel, Emily Mevers, Emily Monroe, Joshawna Nunnery, Pieter Dorrestein, William H. Gerwick
- Estrategia tecnológica para promover la explotación de la biodiversidad y la biotecnología S27
Claudia M. Betancur G.
- Resinas de la amazonía: química y farmacología de los aceites medicinales S28
Valdir F. Veiga-Junior
- Espectrometría de masas de alta resolución y alta exactitud: virtudes y usos en la determinación de la identidad de compuestos, fórmula elemental y determinación de la estructura S29
Juan C. Lopez-Flores
- (Bio)diversidad estructural: combinando productos naturales y semisíntesis S30
Guillermo Schmeda-Hirschmann

PRESENTACIONES ORALES

- Un ectyoplásido nuevo de la esponja marina colombiana *Ectyoplasia ferox* S32
Jhonny Colorado R., Diana Márquez F., Alejandro Martínez M., María Márquez F.,
Juan López O., Olivier Thomas
- Ciclotidos de la especie *Guettarda crispiflora* (Rubiaceae) S33
Lina M. González C., Oscar M. Mosquera M., Jaime Niño O.
- Aislamiento biodirigido y caracterización de antimicobacterianos de la raíz de
Ligusticum levisticum (Apiaceae) S34
Juan D. Guzman, Antima Gupta, Simon Gibbons, Sanjib Bhakta
- Prospección química de lauráceas colombianas-fuente de fitoconstituyentes bioactivos
y moléculas plantilla de interés sintético S35
Ericsson D. Coy B., Luis E. Cuca S.
- Evaluación del efecto antiaterogénico de hesperidina en un modelo murino de aterosclerosis S37
Jorge Tabares-Guevara, Oscar Lara-Guzmán, Miguel Roldán-Pérez, Julián Londoño-Londoño,
Jose R. Ramírez-Pineda
- Efecto cardiovascular del ácido 3-O-piranosilursólico aislado de las hojas de *Aspidosperma fendleri* S39
Juan M. González G., Rubén López, Alis Guillén, Claudia Alvarado C., Pura Bolaños,
Carlo Caputo, Alfonso Cardozo, Omar Estrada
- Actividad antiparasitaria de derivados bromotirosina aislados de la esponja del caribe
Aiolochroia crassa S41
Elkin Galeano, Alejandro Martínez, Carolina Restrepo, Olivier P. Thomas,
Diana Muñoz, Sara Robledo
- Evaluación *in vitro* de compuestos presentes en *Critoniella acuminata* y *Salvia rubescens*
frente a enzimas de desgranulación leucocitaria S42
Carolina Jaimes G., Marcela Aragón N., Luis F. Ospina G.
- Actividad antifúngica del aceite esencial de *Persea caerulea* S43
Luis E. Cuca S., Juan M. Álvarez C.
- Efecto de la fecha de plantación e índice de madurez sobre la composición química
y actividad fungistática del aceite esencial de mandarina clementina S44
Rafael M. Álvarez Q., Julián A. Londoño L., María A. Velásquez G., Yennifer Rúa V.,
Catarina P. Carvalho P.
- Efecto protector de los aceites esenciales de flores y hojas de *Chromolaena barranquillensis*
de Sabanalarga (Atlántico) S46
Vanessa C. Álvarez C., Mónica E. Niño P., Amner Muñoz A.
- Aceites esenciales de plantas colombianas como agentes fitosanitarios para el control de plagas
de almacén S47
Oscar J. Patiño L., Mónica C. Ávila M., Wilman A. Delgado Á., Luis E. Cuca S., Juliet A. Prieto R.
- Secado por aspersión: una alternativa para la conservación de los compuestos bioactivos
y aromáticos de la oleoresina de ajo (*Allium Sativum* L.) S49
Maritza A. Gil G., Luz M. Alzate T., Andrea P. Sánchez C., Leonidas Millán C.,
Diana M. Arteaga G.
- Evaluación y caracterización de productos de valor agregado a partir de residuos de arroz
(*Oryza sativa*) de tercera calidad de dos variedades del departamento del Tolima S51
Walter Murillo, Elizabeth Murillo P., Rubell J. Vanegas Z.
- Caracterización cinética y evaluación de inhibidores de polifenol oxidasa (PPO) de uchuva:
una estrategia en la prevención del pardeamiento enzimático S52
Karent E. Bravo M., Katalina Muñoz D.1, Edison J. Osorio D.

- Remoción de iones cianuro de aguas contaminadas usando quitosano modificado, obtenido a partir de los desechos de la industria camaronera en Cartagena, Colombia S54
Yina Pajaro G., Claudia M. Muñoz B., Fredyc Castillo D.
- Un aporte de la investigación a la industria cítrica: cortezas de naranja fortificadas con vitamina E S55
Katherine Manjarrés P., Misael Cortés R., Ana M. Restrepo D.
- Perfil cromatográfico y cuantificación de polifenoles como herramientas para el diseño de productos fitoterapéuticos elaborados a partir del extracto de los cálices de *Physalis peruviana* L. S57
Reina M. Toro A., Andrea E. García, Marcela Aragón N., Luis F. Ospina G.
- Monitoreo de la fragancia floral de *Sansevieria guineensis* por HS-SPME-GC-MS durante el día y la noche S59
Diego C. Durán, Beatriz E. Sanabria, Jairo R. Martínez, Elena Stashenko
- Contenido de metabolitos como criterio de calidad en *Rosmarinus officinalis*, *Thymus vulgaris*, *Matricaria chamomilla*, *Cynara scolymus* y *Mentha piperita*, provenientes del Oriente antioqueño S60
Jeniffer Calderón, Katalina Muñoz, Natalie C. Cortés R, Julián Londoño, Raquel Serna, Jaiber Diaz, Paola Urrea, Dagoberto Castro R., Edison Osorio D.
- Producto biotecnológico de interés cosmético y farmacéutico proveniente de una microalga marina roja cultivada en un fotobiorreactor S62
Kenny C. Díaz B., Sandra M. Navarro G., Andrés D. Lara E., Jhonny Colorado R., Lucía Atehortúa G., Alejandro Martínez M.
- Identificación de metabolitos secundarios producidos por la cepa *Aspergillus terreus* S64
Jorge E. Robles C., Ivonne R. Suárez C., John E. Díaz V.
- Cultivo sumergido del hongo *Ganoderma lucidum* para la obtención de quitina y quitosan: nuevas alternativas para la producción de biomateriales S66
Sandra P. Ospina, David A. Ramirez, Deisy N. Mesa, Diana M. Escobar, Claudia P. Ossa, Diego Rojas, Lucía Atehortúa, Paola Zapata
- Efecto del medio de cultivo en la biosíntesis de metabolitos secundarios en *Solanum quitoense* S68
Dario Martin G., Oswaldo Cardenas G.
- Actividad antioxidante y antiinflamatoria de especies vegetales usadas en la medicina tradicional mexicana S69
María L. Garduño R., Sandra O. Mendoza D., Valentina Serrano C., Moustapha Bah, Dora M. Gutiérrez A.
- Aplicaciones antiofídicas y pro-apoptóticas de *Persea americana* Var. Hass S71
Andrea Salazar-Ospina, Silvia L. Jimenez-Ramirez, Juan C. Quintana-Castillo, Jessica P. Rey-Suarez, Angélica R. Bonilla-Porras, Marlene Jimenez-del-Rio, Carlos Velez-Pardo, Andrés Pereañez-Jimenez
- Síntesis total de 2-hidroxi-4-fenil-1h-fenalen-1-ona (isoanigorrufo). Una fitoalexina exclusiva del género *Musa* S73
Marisol Cano, Carlos Rojas, Jairo Sáez, Bernd Schneider, Felipe Otálvaro
- Actividad leishmanicida de compuestos hemisintéticos de *Duguetia colombiana* Maas (Annonaceae) S74
Alex Sáez, Sara Robledo, Diego Cortés, Jairo Sáez

PRESENTACIONES FORMATO POSTER

EJE TEMÁTICO # 1:

- Aislamiento biodirigido y bioprospección: identificación y elucidación estructural de productos naturales S75

EJE TEMÁTICO # 2:

- Farmacología de moléculas con nuevas aplicaciones terapéuticas S179

EJE TEMÁTICO # 3:	
Esencias vegetales: aromas y sabores	S191
EJE TEMÁTICO # 4:	
Aplicaciones de los productos naturales en cosméticos, alimentos y agroindustria	S217
EJE TEMÁTICO # 5:	
Evaluación analítica y legislación de productos fitoterapéuticos y plantas medicinales	S279
EJE TEMÁTICO # 6:	
Biotecnología de productos naturales	S299
EJE TEMÁTICO # 7:	
Etnofarmacología y usos tradicionales de plantas medicinales	S311
EJE TEMÁTICO # 8:	
Quimioinformática y hemisíntesis de productos naturales	S327
Instrucciones a los autores	S335
Author's guidelines	S337
Cupón de suscripción / subscription coupon	S343

NOTA ACLARATORIA:

La selección de las presentaciones orales y de los resúmenes que se publican en este **suplemento**, así como la calidad científica de los mismos, es de total responsabilidad del Comité Académico del Primer Congreso Colombiano de Atención Farmacéutica.

CONTENT	Pages
PROGRAMATION	S13
PRESENTATION	S15
Edison Javier Osorio Durango	
PLENARY	S17
• The search of natural products: pharmacology vs added value	S18
Fernando Echeverri L.	
• Searching for bioactive compounds in basal angiosperms	S19
Massuo J. Kato, Nidia C. Yoshida, Giovana C. Freitas, Anderson M. Gaia, Edgard A. Ferreira, Mauro Vicentini, Harold H. Fokoue, Alberto De Oliveira, Lydia F. Yamaguchi, Joaquim V. Marques, Ludmila N. Rapado, Eliana Nakano, Maria C. M. Young, Elsie F. Guimarães, Ludmila Raggi, Vicente P. Emerenciano, Marcus T. Scotti	
• Hybrids of natural products with new biological properties	S20
Bruno Figadère, Fanny Schmidt, Gael Le-Douaron, Majid Amar, Laurent Ferrié, Rita Raisman-Vozari	
• Effect of processing on food chemical composition	S21
Frédéric J. Tessier, Céline Niquet-Léridon, Philippe Jacolot, Larbi Rhazi, Andrés Gil, Julián Londoño	
• Tropical fruits as source of natural pigments: anthocyanins and carotenoids	S22
Coralia Osorio	
• Contributions of NMR to drug discovery in natural products	S23
Sylvain Meguellatni	
• Cosmetics and toilet world class: opportunity for natural products	S24
Jaime M. Concha P.	
• Developing new pharmaceutical leads from marine cyanobacteria using genetic, biosynthetic and chemical methods	S25
Albán Pereira B., Hyukjae Choi, Kevin Tidgewell, Niclas Engene, Eduardo Esquenazi, Lena Gerwick, Adam C. Jones, Robin Kinnel, Emily Mevers, Emily Monroe, Joshawna Nunnery, Pieter Dorrestein, William H. Gerwick	
• Technological strategy to promote biodiversity and biotechnology use	S27
Claudia M. Betancur G.	
• Amazon resins: chemistry and pharmacology of medicinal oils	S28
Valdir F. Veiga-Junior	
• High resolution and high mass accuracy mass spectrometry: virtues and uses on compound id elucidation, elemental formulae and structure elucidation	S29
Juan C. Lopez-Flores	
• Structural (bio)diversity: combining natural products and semisynthesis	S30
Guillermo Schmeda-Hirschmann	

ORAL PRESENTATIONS	S31
• A new ectyoplaside from the colombian marine sponge <i>Ectyoplasia ferox</i> Jhonny Colorado R., Diana Márquez F., Alejandro Martínez M., María Márquez F., Juan López O., Olivier Thomas	S32
• Cyclotides from the specie <i>Guettarda crispiflora</i> (Rubiaceae) Lina M. González C., Oscar M. Mosquera M., Jaime Niño O.	S33
• Bioguided isolation and characterization of antimycobacterials from the roots of <i>Ligusticum levisticum</i> (Apiaceae) Juan D. Guzman, Antima Gupta, Simon Gibbons, Sanjib Bhakta	S34
• Chemical prospecting on colombian lauraceae - source of bioactive phytoconstituens and lead molecules of synthetic interest Ericsson D. Coy B., Luis E. Cuca S.	S35
• Antiatherogenic effect of hesperidin in a mouse model of atherosclerosis Jorge Tabares-Guevara, Oscar Lara-Guzmán, Miguel Roldán-Pérez, Julián Londoño-Londoño, Jose R. Ramírez-Pineda	S37
• Cardiovascular effect of 3-O-piranosilursolic acid isolated from the leaves of <i>Aspidosperma fendleri</i> Juan M. González G., Rubén López, Alis Guillén, Claudia Alvarado C., Pura Bolaños, Carlo Caputo, Alfonso Cardozo, Omar Estrada	S39
• Antiparasitic activity of bromotyrosine derivatives isolated from the caribbean sponge <i>Aiolochoia crassa</i> Elkin Galeano, Alejandro Martínez, Carolina Restrepo, Olivier P. Thomas, Diana Muñoz, Sara Robledo	S41
• <i>In vitro</i> evaluation of <i>Critoniella acuminata</i> and <i>Salvia rubescens</i> compounds on leukocyte degranulation enzymes Carolina Jaimes G., Marcela Aragón N., Luis F. Ospina G.	S42
• Antifungal activity of essential oil <i>Persea caerulea</i> Luis E. Cuca S., Juan M. Álvarez C.	S43
• Effect of plant age and maturity index on chemical composition and antifungal activity of mandarin clementine essential oil Rafael M. Álvarez Q., Julián A. Londoño L., María A. Velásquez G., Yennifer Rúa V., Catarina P. Carvalho P.	S44
• Protective effect of the essential oils of flowers and leaves of <i>Chromolaena barranquillensis</i> FROM Sabanalarga (Atlántico) Vanessa C. Álvarez C., Mónica E. Niño P., Amner Muñoz A.	S46
• Essential oils from colombian plants as phytosanitary agents to control stored products pests Oscar J. Patiño L., Mónica C. Ávila M., Wilman A. Delgado Á., Luis E. Cuca S., Juliet A. Prieto R.	S47
• Spray dryer: an alternative to preservation of bioactive and aromatic compounds of garlic oleoresin (<i>Allium sativum</i> L.) Maritza A. Gil G., Luz M. Alzate T., Andrea P. Sánchez C., Leonidas Millán C., Diana M. Arteaga G.	S49
• Evaluation and characterization of value added products from waste of rice (<i>Oryza sativa</i>) third quality of two varieties Tolima Walter Murillo, Elizabeth Murillo P., Rubell J. Vanegas Z.	S51
• Kinetic characterization and evaluation of inhibitors of polyphenol oxidase (PPO) from cape gooseberry: a strategy from de enzymatic browning prevention Karent E. Bravo M., Katalina Muñoz D.1, Edison J. Osorio D.	S52

- Removal of cyanide ion from contaminated water by the use of modified chitosan, obtained from the waste of the shrimp industry in Cartagena, Colombia S54
Yina Pajaro G., Claudia M. Muñoz B., Fredyc Castillo D.
- A contribution of research to citric industry: orange peel fortified with vitamin E S55
Katherine Manjarrés P., Misael Cortés R., Ana M. Restrepo D.
- Chromatographic profile and polyphenols quantification as tools for the design of phytotherapeutic products made from extract of calyces of *Physalis peruviana* L. S57
Reina M. Toro A. Andrea E. García, Marcela Aragón N., Luis F. Ospina G.
- Monitoring *sansevieria guineensis* flower scent by HS-SPME-GC-MS during day and night S59
Diego C. Durán, Beatriz E. Sanabria, Jairo R. Martínez, Elena Stashenko
- Metabolite content as quality criteria in *Rosmarinus officinalis*, *Thymus vulgaris*, *Matricaria chamomilla*, *Cynnara scolymus* and *Mentha piperita*, from Antioquia east S60
Jeniffer Calderón, Katalina Muñoz, Natalie C. Cortés R, Julián Londoño, Raquel Serna, Jaiber Diaz, Paola Urrea, Dagoberto Castro R., Edison Osorio D.
- Biotechnological product interesting for cosmetic and pharmaceutical applications from red marine microalgae cultured in a photobioreactor S62
Kenny C. Díaz B., Sandra M. Navarro G., Andrés D. Lara E., Jhonny Colorado R., Lucía Atehortúa G., Alejandro Martínez M.
- Identification of secondary metabolites produced by *Aspergillus terreus* strain S64
Jorge E. Robles C., Ivonne R. Suárez C., John E. Díaz V.
- Submerged culture of mushroom *Ganoderma lucidum* for obtaining of chitin and chitosan: new alternatives for the production of biomaterials S66
Sandra P. Ospina, David A. Ramirez, Deisy N. Mesa, Diana M. Escobar, Claudia P. Ossa, Diego Rojas, Lucía Atehortúa, Paola Zapata
- Effect of culture means in the secondary metabolites biosynthesis in *Solanum quintonense* S68
Dario Martin G., Oswaldo Cardenas G.
- Antioxidant and antiinflammatory activities of the plants used in Mexican traditional medicine S69
María L. Garduño R., Sandra O. Mendoza D., Valentina Serrano C., Moustapha Bah, Dora M. Gutiérrez A.
- Antiophidic and pro-apoptotic applications from *Persea americana* var. Hass S71
Andrea Salazar-Ospina, Silvia L. Jimenez-Ramirez, Juan C. Quintana-Castillo, Jessica P. Rey-Suarez, Angélica R. Bonilla-Porras, Marlene Jimenez-del-Rio, Carlos Velez-Pardo, Andrés Pereañez-Jimenez
- Total synthesis of 2-hydroxy-4-phenyl-1h-phenalen-1-one (isoanigorufone). A phytoalexin exclusive from *Musa* S73
Marisol Cano, Carlos Rojas, Jairo Sáez, Bernd Schneider, Felipe Otálvaro
- Leishmanicidal activity of hemisynthetic compounds from *Duguetia colombiana* Maas (Annonaceae) S74
Alex Sáez, Sara Robledo, Diego Cortés, Jairo Sáez

POSTER PRESENTATION FORMAT

THEME # 1:

- Insulation biodirigido and bioprospecting: identification and structural elucidation of natural products S75

THEME # 2:

- Pharmacology of therapeutic molecules with new applications S179

THEME # 3:	
Plant essences: aromas and flavors	S191
THEME # 4:	
Applications of natural products in cosmetics, food and agribusiness	S217
THEME # 5:	
Analytical evaluation and legislation for herbal products and medicinal plants	S279
THEME # 6:	
Natural Product Biotechnology	S299
THEME #7:	
Ethnopharmacology and traditional uses of medicinal plants	S311
THEME # 8:	
Chemoinformatics and natural products hemisynthesis	S327
Instructions to authors	S335
Author's guidelines	S337
Cupón de suscripción / subscription coupon	S343

XI CONGRESO COLOMBIANO DE FITOQUÍMICA

PROGRAMACIÓN

5 DE OCTUBRE

HORA	ACTIVIDAD	CONFERENCISTA
8:00 - 9:15	INSCRIPCIONES	
9:15 - 9:30	CAFÉ	
9:30-10:00	CEREMONIA DE APERTURA.	
EJE TEMÁTICO 1: Aislamiento biodirigido y bioprospección: Identificación y elucidación estructural de productos naturales.		
10:00-10:45	Plenaria: La búsqueda de productos naturales: farmacología vs valor agregado. Luis Fernando Echeverri. MSc. Ph.D (Universidad de Antioquia, Colombia).	
10:45-11:30	Plenaria: Ocurrencia y biosíntesis de lignanos en Angiospermas basales. Massuo Jorge Kato. MSc. Ph.D (Universidad de São Paulo, Brasil).	
11:30-11:45	Presentación oral: Un ectyoplasido nuevo de la esponja marina colombiana <i>Ectyoplasia ferox</i> . Jhonny Colorado R. Universidad de Antioquia.	
11:45-12:00	Presentación oral: Ciclotóidos de la especie <i>Guetarda crispiflora</i> (Rubiaceae). Lina M. González Universidad Tecnológica de Pereira.	
12:00-12:15	Presentación oral: Aislamiento biodirigido y caracterización de antimicrobianos de la raíz de <i>Ligusticum levisticum</i> (Apiaceae). Juan D. Guzmán. Universidad de Londres.	
12:15-14:00	ALMUERZO, VISITA A MUESTRA COMERCIAL Y POSTERS	
14:00-14:45	Plenaria Científica Patrocinada (Merck-Bruker): Identification of biomarkers in Metabolomics by ESI-Q-TOF technology and statistical processing software. Grace Kelli Pereira. Chem. Ph.D (Bruker Daltonics, Brasil).	
14:45-15:00	Presentación oral: Prospección química de lauráceas colombianas-fuente de fitoconstituyentes bioactivos y moléculas plantilla de interés sintético. Ericsson D. Coy B. Universidad Nacional.	
EJE TEMÁTICO 2: Farmacología de moléculas con nuevas aplicaciones terapéuticas.		
15:00-15:15	Presentación oral: Evaluación del efecto antiaterogénico de hesperidina en un modelo murino de aterosclerosis. Jorge Tabares Guevara. Universidad de Antioquia.	
15:15-15:30	Presentación oral: Efecto cardiovascular del ácido 3-O-piranosilursólico aislado de las hojas de <i>Aspidosperma fendleri</i> . Omar Estrada. Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas.	
15:30-15:45	Presentación oral: Actividad antiparasitaria de derivados bromotirosina aislados de la esponja del Caribe <i>Aiolochoira crassa</i> . Diana Carolina Restrepo E. Universidad de Antioquia.	
15:45-17:15	CAFÉ Y PRESENTACIÓN EN MODALIDAD POSTER (DISCUSIÓN)	
17:15-18:00	Plenaria: Hybrids of natural products with new biological properties. Bruno Figadere. MSc. Ph.D (Universidad de París XI, Francia).	
18:00-18:15	Presentación oral: Evaluación <i>in vitro</i> de compuestos presentes en <i>Critoniella acuminata</i> y <i>Salvia rubescens</i> frente a enzimas de desgranulación leucocitaria. Luis F. Ospina G. Universidad Nacional de Colombia.	

6 DE OCTUBRE

HORA	ACTIVIDAD	CONFERENCISTA
EJE TEMÁTICO 3: Esencias vegetales: aromas y sabores		
8:00-8:15	Presentación oral: Actividad antifúngica del aceite esencial de <i>Persea caerulea</i> . Juan M. Álvarez C. Universidad Nacional de Colombia.	
8:15-8:30	Presentación oral: Efecto de la fecha de plantación e índice de madurez sobre la composición química y actividad fungistática del aceite esencial de mandarina clementina. Catarina P. Carvalho P. Corpoica.	
8:30-8:45	Presentación oral: Efecto protector de los aceites esenciales de flores y hojas de <i>Chromolaena barranquillensis</i> de Sabanalarga (Atlántico). Amner Muñoz A. Universidad del Norte.	
8:45-9:00	Presentación oral: Aceites esenciales de plantas colombianas como agentes fitosanitarios para el control de plagas de almacén. Juliet A. Prieto R. Universidad Nacional de Colombia.	
9:00-9:45	Plenaria: Colombia aromática: estudio de fracciones volátiles, esencias y extractos de plantas aromáticas tropicales. Elena Stashenko. MSc. Ph.D (Universidad Industrial de Santander, Colombia).	
9:45-10:15	CAFÉ, VISITA A MUESTRA COMERCIAL Y POSTERS	
EJE TEMÁTICO 4: Aplicaciones de los productos naturales en cosméticos, alimentos y agroindustria		
10:15-11:00	Plenaria: Effect of processing on food chemical composition. Frederic Tessier MSc. Ph.D (Institut Polytechnique La Salle Beauvais, Francia).	
11:00-11:45	Plenaria: Frutas tropicales como fuente de pigmentos naturales: antocianinas y carotenoides. Coralia Osorio Roa. MSc. Ph.D (Universidad Nacional de Colombia, Colombia).	
11:45-12:00	Presentación oral: Secado por aspersión: una alternativa para la conservación de los compuestos bioactivos y aromáticos de la oleoresina de ajo (<i>Allium sativum</i> L.). Luz M. Álzate T. Corporación Universitaria Lasallista.	
12:00-12:15	Presentación oral: Evaluación y caracterización de productos de valor agregado a partir de residuos de arroz (<i>Oryza sativa</i>) de tercera calidad de dos variedades del departamento del Tolima. Rubell J. Vanegas Z. Universidad de Tolima.	

12:15-14:00	ALMUERZO, VISITA A MUESTRA COMERCIAL Y POSTERS
14:00-14:45	Plenaria Científica Patrocinada (Bruker): Contributions of NMR to drug discovery in natural products. Sylvain Meguellatni. (Bruker BioSpin GmbH-América Latina, Brasil).
14:45-15:00	Presentación oral: Caracterización cinética y evaluación de inhibidores de polifenol oxidasa (PPO) de Uchuva: una estrategia en la prevención del pardeamiento enzimático. Karent E. Bravo M. Universidad de Antioquia.
15:00-15:15	Presentación oral: Remoción de iones cianuro de aguas contaminadas usando quitosano modificado, obtenido a partir de los desechos de la industria camaronera en Cartagena, Colombia. Fredyc Díaz C. Universidad de Cartagena.
15:15-15:30	Presentación oral: Un aporte de la investigación a la industria cítrica: cortezas de naranja fortificadas con vitamina E Ana María Restrepo D. Corporación Universitaria Lasallista.
EJE TEMÁTICO 5: Evaluación analítica y legislación de productos fitoterapéuticos y plantas medicinales	
15:30-15:45	Presentación oral: Perfil cromatográfico y cuantificación de polifenoles como herramientas para el diseño de productos fitoterapéuticos elaborados a partir del extracto de los cálices de <i>Physalis peruviana</i> L. Marcela Aragón N. Universidad Nacional de Colombia.
15:45-16:00	Presentación oral: Monitoreo de la fragancia floral de <i>Sansevieria guineensis</i> por HS-SPME-GC-MS durante el día y la noche. Elena Stashenko. Universidad Industrial de Santander.
16:00-16:15	Presentación oral: Contenido de metabolitos como criterio de calidad en <i>Rosmarinus officinalis</i> , <i>Thymus vulgaris</i> , <i>Matricaria chamomilla</i> , <i>Cynnara scolymus</i> y <i>Mentha piperita</i> , provenientes del oriente antioqueño. Katalina Muñoz D. Universidad de Antioquia.
16:15-17:15	CAFÉ Y PRESENTACIÓN EN MODALIDAD POSTER (DISCUSIÓN)
17:15-17:45	Plenaria: Cosméticos y aseo de clase mundial: oportunidad para los productos naturales. Jaime Mauricio Concha. (Director Ejecutivo Cámara de la Industria Cosmética y de Aseo de la ANDI, Colombia).
17:45-18:15	Plenaria: Estado de avance de la cadena productiva de plantas medicinales e ingredientes naturales en Colombia. Guillermo Lara Acevedo. QF. (Consultor – Investigador FUNDACOFAN – CAPSACORP Química Fina de Productos Naturales, Colombia).

7 DE OCTUBRE

HORA	ACTIVIDAD	CONFERENCISTA
EJE TEMÁTICO 6: Biotecnología de productos naturales		
8:00-8:15	Presentación oral: Producto biotecnológico de interés cosmético y farmacéutico proveniente de una microalga marina roja cultivada en un fotobiorreactor. Kenny C. Díaz B. Universidad de Antioquia.	
8:15-8:30	Presentación oral: Identificación de metabolitos secundarios producidos por la cepa <i>Aspergillus terreus</i> . Jorge E. Robles C. Pontificia Universidad Javeriana.	
8:30-8:45	Presentación oral: Cultivo sumergido del hongo <i>Ganoderma lucidum</i> para la obtención de quitina y quitosano: nuevas alternativas para la producción de biomateriales. Paola Zapata. Universidad de Antioquia.	
8:45-9:00	Presentación oral: Efecto del medio de cultivo en la biosíntesis de metabolitos secundarios en <i>Solanum quitoense</i> . Dario MARTIN G. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.	
9:00-9:45	Plenaria: Developing new pharmaceutical leads from marine cyanobacteria using genetic, biosynthetic and chemical methods. William Gerwick. MSc. Ph.D (Instituto Scripps de Oceanografía de la Universidad San Diego - California, Estados Unidos).	
9:45-10:15	CAFÉ, VISITA A MUESTRA COMERCIAL Y POSTERS	
10:15-11:00	Plenaria: Estrategia tecnológica para promover la explotación de la biodiversidad y la biotecnología. Claudia M. Betancur G. (Biointropic. Centro de Innovación en Biodiversidad y Biotecnología, Colombia).	
EJE TEMÁTICO 7: Etnofarmacología y usos tradicionales de plantas medicinales: Seguridad y eficacia		
11:00-11:45	Plenaria: Resinas de la Amazonia: química y farmacología de los aceites medicinales. Valdir F. Veiga Jr. MSc. PhD (Universidad Federal del Amazonas, Brasil).	
11:45-12:00	Presentación oral: Actividad antioxidante y antiinflamatoria de especies vegetales usadas en la medicina tradicional Mexicana. Dora M. Gutiérrez A. Universidad Autónoma de Querétaro.	
12:00-12:15	Presentación oral: Aplicaciones antifúngicas y pro-apoptóticas de <i>Persea americana</i> Var. HASS. Andrés Pereañez Jiménez. Universidad de Antioquia.	
12:15-14:00	ALMUERZO, VISITA A MUESTRA COMERCIAL Y POSTERS.	
14:00-14:45	Plenaria Científica Patrocinada (Khymós-Agilent): Espectrometría de masas de alta resolución y alta exactitud: Virtudes y usos en la determinación de la identidad de compuestos, fórmula elemental y determinación de la estructura. Juan C. López. IDO-LAR MS (Product Specialist, Agilent Technologies, México).	
EJE TEMÁTICO 8: Quimioinformática y hemisíntesis de productos naturales		
14:45-15:30	Plenaria: (Bio)diversidad estructural: combinando productos naturales y semisíntesis. Guillermo Schmeda Ph.D (Universidad de Talca, Chile).	
15:30-15:45	Presentación oral: Síntesis total de 2-hidroxi-4-fenil-1h-fenalen-1-ona (isoanigorufona). Una fitoalexina exclusiva del género musa. Felipe Otálvaro. Universidad de Antioquia.	
15:45-16:00	Presentación oral: Leishmanicidal activity of hemisynthetic compounds from <i>Duguetia colombiana</i> Maas (Annonaceae). Alex Sáez. Universidad EAFIT.	
16:00-17:00	CAFÉ Y PRESENTACIÓN EN MODALIDAD POSTER (DISCUSIÓN)	
17:00-17:30	RECONOCIMIENTO A LOS MEJORES TRABAJOS Y CIERRE DEL EVENTO.	

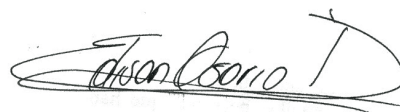
PRESENTACIÓN

Colombia es reconocida como uno de los países con mayor biodiversidad, lo cual representa un gran potencial de desarrollo, sustentado en el hecho de que los recursos biológicos, genéticos y sus derivados representan la materia prima y pueden ser fuente de nuevos productos con alto valor agregado de creciente interés para la industria y el comercio mundial. En este sentido, y con el objetivo de integrar a la comunidad académica y a las cadenas productivas nacionales a los últimos avances en Colombia en la investigación de productos naturales y sus aplicaciones potenciales en las industrias farmacéutica, nutracéutica, cosmética y agropecuaria, el Grupo de Investigación en Sustancias Bioactivas de la Facultad de Química Farmacéutica de la Universidad de Antioquia, realiza el XI Congreso Colombiano de Fitoquímica, Medellín-2011.

El desarrollo de la investigación fitoquímica en Colombia, y el avance en la formación universitaria en esta área de conocimiento y sus potencialidades, se convierten en la llave de oro para el estudio y aprovechamiento de los productos naturales orientado al desarrollo social del país. Por estas razones, se han convocado Centros y Grupos de Investigación e investigadores internacionales y nacionales adscritos a instituciones y entidades públicas y privadas, que aporten con sus experiencias investigativas en algunas de las principales temáticas del Congreso, y nos permitan vislumbrar un futuro mejor.

Las temáticas en torno a las cuales versará el Congreso cubren aspectos tales como el aislamiento bioguido y la bioprospección, la farmacología de productos naturales con nuevas aplicaciones terapéuticas, los aceites esenciales, las aplicaciones de los productos naturales en cosméticos, alimentos y agroindustria, la evaluación analítica de plantas medicinales, la biotecnología de productos naturales, la etnofarmacología y la hemisíntesis de productos naturales.

Finalmente, con más de 10 plenarias internacionales y conferencistas nacionales de reconocida trayectoria investigativa en el campo de los productos naturales, con más de 250 trabajos presentados por investigadores de 41 Universidades Nacionales y 13 Internacionales, se pretende que el XI Congreso Colombiano de Fitoquímica, consolide entre los académicos, empresarios y visionarios relacionados con el sector, estrategias para el aprovechamiento sostenible de nuestros recursos naturales.



EDISON JAVIER OSORIO DURANGO
Presidente Comité Organizador
Grupo de Investigación en Sustancias Bioactivas - GISB
Universidad de Antioquia

PLENARIAS

LA BÚSQUEDA DE PRODUCTOS NATURALES: FARMACOLOGIA VS VALOR AGREGADO

THE SEARCH OF NATURAL PRODUCTS: PHARMACOLOGY VS ADDED VALUE

Fernando ECHEVERRI L.^{1*}

RESUMEN

La mayor parte de los esfuerzos en investigación fitoquímica se han dirigido hacia la búsqueda de nuevos medicamentos, para lo cual se necesitan más de 12 años de investigación y varios cientos de millones de euros; además de equipo humano y técnico muy avanzado. Por otra parte, actualmente la industria farmo - química, especialmente las de alimentos, bebidas y cosmética está interesada en sustituir las sustancias sintéticas por productos naturales sin toxicidad o efectos secundarios. La investigación de los productos naturales en áreas no farmacológicas es un poco diferente a la búsqueda de nuevas drogas. En estos casos, las fases de trabajo incluyen modular o mejorar la actividad (color, densidad, viscosidad, olor) preferiblemente sin transformaciones químicas, obtenerlo en cantidades industriales, establecer los parámetros de control de calidad y finalmente realizar los requisitos para el registro y la patente. Por supuesto, hay que determinar la estructura de las sustancias aunque esto no es esencial en el plan de desarrollo, debido a que importan más las propiedades de una mezcla de moléculas que las características específicas de cada una de ellas. En esta conferencia se expondrá el uso potencial y real de algunos productos naturales, incluyendo varias moléculas que tienen actividad leishmanicida *in vitro* e *in vivo*, además de colorantes naturales y nuevos productos agroquímicos no biocidas. Obviamente, aspectos legales (registro y patente) también serán presentados, etapa por etapa.

Palabras clave: productos naturales, investigación, desarrollo, parámetros.

ABSTRACT

A lot of efforts in phytochemical investigation have been focused into the search of new drugs, but more than 12 years of research and several hundred millions of euros are need for this; besides, advanced human resources and technical equipment. In the other hand, nowadays, the pharmaco-chemical industry, especially the one related to food, drinks and cosmetic products is interested in the substitution of synthetical substances by natural products without toxicity or secondary effects. The investigation of natural products in non-pharmacology fields is a bit different to the search for new drugs. This investigation includes the modulation or improvement in the activity (color, odor, density, viscosity, etc), preferably without chemical transformation and selected solvents, the obtaining of the product in industrial quantities, the establishment of parameters for the quality assurance, and finally the fulfilling of the requirements for registration and patent processes. Of course, the structure of each compound should be established, although this is not an essential role in the developing plan, since physical or chemical properties of a mixture of molecules are more important than the specific properties of each one. In this conference some studies about real and potential uses of some natural products will be exposed, including several *in vitro* and *in vivo* leishmanicidal molecules, in addition to natural colors and new agrochemical products without biocidal effects. Obviously, legal aspects (register and patent) and will be presented too, step by step.

Keywords: Natural products, research, developing, parameter.

Conflicto de intereses: el autor además es consultor de las empresas ECOFLORA SAS. (Colombia) y Sustainable Agro Solutions (España).

¹ Grupo de Química Orgánica de Productos Naturales, Instituto de Química, Universidad de Antioquia, SIU-Lab 2-234. A.A.1226. Medellín, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: echeveri@udea.edu.co, feche@une.net.co

BÚSQUEDA DE COMPUESTOS BIOACTIVOS EN ANGIOSPERMAS BASALES

SEARCHING FOR BIOACTIVE COMPOUNDS IN BASAL ANGIOSPERMS

Massuo J. KATO^{1*}, Nidia C. YOSHIDA¹, Giovana C. FREITAS¹, Anderson M. GAIA¹, Edgard A. FERREIRA¹, Mauro VICENTINI¹, Harold H. FOKOUE¹, Alberto de OLIVEIRA², Lydia F. YAMAGUCHI¹, Joaquim V. MARQUES¹, Ludmila N. RAPADO³, Eliana NAKANO³, Maria C. M. YOUNG⁴, Elsie F. GUIMARÃES⁵, Ludmila RAGGI⁴, Vicente P. EMERENCIANO¹, Marcus T. SCOTTI⁶

RESUMEN

Con el objetivo de describir algunos de los procesos de diversificación involucrados en la biosíntesis de metabolitos secundarios de las plantas, varias especies de *Piper* fueron investigadas por medio de perfiles metabolómicos empleando una combinación de HPLC/ESIMS y RMN ¹H asociados a análisis de PCA y bioensayos. Los análisis conjuntos de tales datos con el árbol filogenético generado por las secuencias de ITS revelaron clados especializados en la producción de varios compuestos bioactivos como lignanos, ácidos benzoicos, cromenos, piperolideos y policétidos. La metodología permitió la selección de especies para los estudios de bioprospección incluyendo la generación de los análogos sintéticos para diversas clases. En conjunto, estos datos plantean importantes cuestiones sobre el papel de compuestos secundarios y proporcionan un enfoque racional para la búsqueda de compuestos bioactivos en especies de plantas.

Palabras clave: Piperaceae, bioactividad, metaboloma, análisis multivariado.

ABSTRACT

In order to describe some of the diversification process involved in the biosynthesis of plant secondary metabolites, several *Piper* species were investigated by means of metabolomic profiling using a combination of HPLC/ESIMS and ¹H NMR associated to PCA analysis and to bioassays. Such analysis and phylogenetic data based on ITS revealed clades specialized in production of several bioactive compounds including lignoids, benzoic acids and chromenes, piperolides and polyketides. Based on such methodology, several species were selected for bioprospecting studies including generation of synthetic analogs for several classes. Taken together, the results raised important questions regarding the role of secondary compounds and provided a rational approach for searching bioactive compounds in plant species.

Keywords: Piperaceae, bioactivity, metabolome, multivariate analysis.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Laboratório de Química de Produtos Naturais, Instituto de Química, Universidade de São Paulo, Av. Prof. Lineu Prestes, 748 – 05508-000, São Paulo, SP, Brasil.

² Centro de Ciências Exatas e Tecnologia, Instituto de Química, Universidade Federal de Uberlândia, Av. João Naves de Ávila, 2121, Santa Mônica, 38400-902 - Uberlândia, MG – Brasil.

³ Instituto Butantan, Secretaria de Estado da Saúde, Laboratório de Parasitologia. Avenida Vital Brasil, 1500, Butantan, 05503-900 - São Paulo, SP, Brasil.

⁴ Instituto de Botânica, Seção de Fisiologia e Bioquímica de Plantas, Caixa Postal 3005, 01061-970, São Paulo, SP, Brasil.

⁵ Instituto de Pesquisa Jardim Botânico do Rio de Janeiro, CEP 22460-030, Rio de Janeiro - RJ, Brasil.

⁶ Universidade Federal do Paraíba, Centro de Ciências Aplicadas e Educação Campus IV - Litoral Norte. Rua da Mangueira s/n, Centro, 58297-000, Rio Tinto, PB, Brasil.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: majokato@iq.usp.br.

HÍBRIDOS DE PRODUCTOS NATURALES CON NUEVAS PROPIEDADES BIOLÓGICAS

HYBRIDS OF NATURAL PRODUCTS WITH NEW BIOLOGICAL PROPERTIES

Bruno FIGADÈRE¹, Fanny SCHMIDT^{1,*}, Gael LE-DOUARON^{1,2}, Majid AMAR^{1,2}, Laurent FERRIÉ¹, Rita RAISMAN-VOZARI²

RESUMEN

Inspirados en dos familias de productos naturales hemos diseñado compuestos con el objetivo de descubrir drogas que poseen propiedades duales, como neuroprotectoras y neuritogénicas para las neuronas dopaminérgicas. Hemos sintetizado una librería de compuestos químicos y a través de rastreos basados en células hemos conseguido el descubrimiento de híbridos de productos naturales que exhiben las dos actividades en el rango nanomolar. En el transcurso de esta investigación, la influencia de los farmacóforos al igual que la naturaleza del espaciador entre los dos fragmentos fueron analizados. El estudio de las propiedades fisicoquímicas de los compuestos líder nos permite caracterizar estos compuestos como candidatos para el uso terapéutico en enfermedades neurodegenerativas como la enfermedad de Parkinson.

Palabras clave: enfermedad de Parkinson, neuroprotección, neuritogénesis, síntesis, SAR.

ABSTRACT

Inspired by two natural products families we designed and synthesized compounds with the aim to discover drugs possessing dual properties, namely neuroprotection and neuritogenesis for dopaminergic neurons. We thus synthesized a focused chemical library and through a cell-based screening of the later we succeeded in the discovery of hybrids natural products exhibiting both activities in the nanomolar range. In the course of this research, the influence of the pharmacophores as well as the nature of the spacer in between the two fragments, were analysed. Study of the physical-chemical properties of the leads allowed us to characterize serious candidates for a therapeutic use in neurodegenerative diseases, such as Parkinson disease.

Keywords: Parkinson disease, neuroprotection, neuritogenesis, synthesis, SAR.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto.

¹ UMR-8076 CNRS/Université Paris Sud 11, Châtenay-Malabry (France)

² UMR-S-975 INSERM/CNRS/Université Pierre et Marie Curie, Paris (France)

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: bruno.figadere@u-psud.fr

EFECTO DEL PROCESAMIENTO SOBRE LA COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LOS ALIMENTOS

EFFECT OF PROCESSING ON FOOD CHEMICAL COMPOSITION

Frédéric J. TESSIER^{1,2*}, Céline NIQUET-LÉRIDON¹, Philippe JACOLOT¹, Larbi RHAZI¹, Andrés GIL², Julián LONDOÑO²

RESUMEN

Muchos compuestos se forman después del procesamiento térmico y almacenamiento de los alimentos. Entre ellos, los productos de la reacción de Maillard (PRM) tienen un interés particular puesto que contribuyen a las propiedades organolépticas de los alimentos transformados por calor. Sin embargo, algunos PRM como la acrilamida y la *N*^E-Carboximetil lisina (CML) podrían tener efectos tóxicos en sistemas biológicos. La CML ha sido descubierta en alimentos e *in vivo* es usada actualmente como un marcador de PRM en ambos sistemas. Entre todos los alimentos analizados en nuestro laboratorio, las bebidas achocolatadas en polvo parecen contribuir fuertemente a la exposición dietaria total a CML. Por lo tanto, hemos desarrollado un método por cromatografía líquida (CL) para el análisis de veinte bebidas achocolatadas. La determinación analítica de CML se llevó a cabo por dilución isotópica en CL acoplada a un espectrómetro de masas trampa de iones lineal. En esta categoría de alimentos, el contenido de CML varió de 162 a 2638 μg por porción de 20 g. Esto corresponde a la presencia de 95 a 3527 μg de CML por gramo de proteína. Para una dieta que contiene una concentración media de CML de 5 mg/día, una porción de chocolate en polvo podría contribuir con un 3 a 53% de la exposición total. Muchos de nuestros datos recientes indican que CML podría ser formado principalmente a partir de carbohidratos pero no de ácidos grasos. Una correlación positiva se encontró entre la relación carbohidrato/proteína y el contenido de CML. Además, los bajos niveles de CML en granos de cacao tostados (168 a 279 μg CML por gramo de proteína) contrastado con los muy altos niveles encontrados en las bebidas achocolatadas en polvo enriquecidas con glucosa, confirma el rol dominante de los carbohidratos en la formación de CML en alimentos derivados de cacao. En el futuro será importante entender cuáles pasos del procesamiento podrían ser mejorados para limitar la formación de CML.

Palabras clave: Maillard, carboximetil lisina, proteínas, carbohidratos, cacao, chocolate.

ABSTRACT

Many compounds are formed after the industrial and domestic thermal processing of foods, and during storage. Among them the Maillard reaction products (MRPs) are of particular interest since they contribute to the organoleptic properties of heat-transformed foods. However some MRPs such as acrylamide and *N*^E-Carboxymethyllysine (CML) have also been suspected of having toxic effects in biological systems. CML which has been almost simultaneously discovered in foods and *in vivo* is now used as a marker for MRPs in both systems. Among all the food samples analyzed in our laboratory, chocolate drink powders appear to be major contributors to the total dietary exposure to CML. Thus we have developed a liquid chromatography (LC) method for the analysis of twenty four chocolate drink mixes. The analytical determination of CML was performed by isotopic dilution LC coupled with a linear ion trap mass spectrometer. In this food category, CML content varied from 162 to 2638 μg per portion of 20 g. This corresponds to the presence of 95 to 3527 μg of CML per g of protein. For a diet containing a mean concentration of CML of 5 mg/day, a portion of chocolate powder would be expected to contribute 3 or 53 % of the total exposure, respectively. Our most recent data indicate that CML could be formed mainly from carbohydrates but not from fatty acids. A positive correlation was found between the carbohydrate/protein ratio and the CML content. The low level of CML in pure roasted cocoa beans (168 to 279 μg of CML per g of protein) and the very high level found in manufactured chocolate drink powders enriched with glucose confirm the dominant role of carbohydrates in the formation of CML in cocoa-derived foods. In the future it will be important to understand which steps in the processing of the food can be improved to limit the formation of CML.

Keywords: Maillard, carboxymethyllysine, proteins, carbohydrates, cocoa, chocolate.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Institut Polytechnique La Salle Beauvais, Beauvais-France.

² Corporación Universitaria Lasallista. Caldas-Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: frederic.tessier@lasalle-beauvais.fr

FRUTAS TROPICALES COMO FUENTE DE PIGMENTOS NATURALES: ANTOCIANINAS Y CAROTENOIDES

TROPICAL FRUITS AS SOURCE OF NATURAL PIGMENTS: ANTHOCYANINS AND CAROTENOIDS

Coralia OSORIO^{1*}

RESUMEN

Los carotenoides y las antocianinas son pigmentos naturales responsables del color de muchas frutas y verduras. Los carotenoides son sustancias insolubles en agua, de tipo isoprenoide, y se encuentran usualmente localizados en estructuras de membrana, llamados cloroplastos (en tejidos verdes) o cromoplastos (en tejidos amarillos, naranja o rojos). Los carotenoides son tetraterpenos derivados de un esqueleto simétrico C_{40} . Las variaciones estructurales incluyen grupos alénicos y anillos de 5 miembros así como varias funciones oxigenadas. Los sustituyentes oxigenados más comunes son los grupos hidroxilo que usualmente están esterificados con ácidos grasos. En contraste, las antocianinas son metabolitos secundarios de plantas superiores, muy solubles en agua, y responsables de los colores rojo a violeta de pétalos, frutas, hojas y raíces. Su esqueleto básico está constituido por un núcleo heterocíclico C_{15} (el catión 2-fenilbenzopirilio o antocianidina) unido a una o varias unidades de azúcar; estos azúcares pueden estar esterificados por ácidos orgánicos alifáticos o aromáticos. En esta conferencia se hará una revisión general de los métodos de extracción y análisis de los dos tipos de pigmentos mencionados anteriormente, cuyas propiedades antioxidantes y biofuncionales han sido reconocidas extensamente. Se hará énfasis en las dificultades que surgen debido a que estos productos naturales son sensibles a la luz, y usualmente se encuentran en muy baja cantidad, haciendo parte de mezclas complejas. Teniendo en cuenta la polaridad, el fraccionamiento se puede realizar por cromatografía en contracorriente o cromatografía de exclusión por tamaño. El uso de la cromatografía en columna tradicional está restringido debido a la inestabilidad de estos pigmentos. Adicionalmente, la cromatografía líquida acoplada a espectrometría de masas (HPLC-EM) se ha convertido en una herramienta indispensable para el análisis de este tipo de sustancias, en conjunción con la espectrofotometría UV-Vis.

Palabras clave: antocianinas, carotenoides, HPLC-EM.

ABSTRACT

Carotenoids and anthocyanins are the most important pigments for providing attractive colors in fruit and vegetables. The carotenoids are water-insoluble, isoprenoid lipid molecules, and are usually located in membrane structures in discrete organelle, namely chloroplasts (in green tissues) or chromoplasts (in yellow, orange, or red tissues). The carotenoids are tetraterpenes derived from the symmetrical C_{40} skeleton. Structural variations include allenic groups and five-membered rings as well as various oxygen functions. The most common oxygen substituents are hydroxyl groups and these are often esterified with fatty acids. In contrast, anthocyanins are secondary metabolites of higher plants, very high water-soluble compounds. They produce colors from orange to blue in petals, fruit, leaves, and roots. Their structure is made of a C_{15} heterocyclic nucleus (2-phenylbenzopyrilium cation or anthocyanidin) bearing at least one, and often several, sugar residues; these sugars may be esterified by aliphatic and/or aromatic organic acids. In this conference, it will be done a general review of extraction methods and analysis of the above-mentioned pigments, which antioxidant and biofunctional properties have been widely recognized. It will be emphasized the difficulties that arise from the light sensitivity of these compounds, as well as the fact that they usually are found in small amounts, being a part of complex mixtures. Taking into account the polarity, the fractionation may be performed either countercurrent chromatography or size exclusion chromatography. The use of traditional column chromatography is restricted due to the instability of these pigments. Additionally, the liquid chromatography coupled to mass spectrometry (HPLC-MS) has become an indispensable tool for the analysis of such substances, in conjunction with UV-Vis spectrophotometry.

Keywords: Anthocyanins, carotenoids, HPLC-MS.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Departamento de Química, Universidad Nacional de Colombia, AA 14490. Bogotá, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: cosorior@unal.edu.co

CONTRIBUCIONES DE LA RMN PARA EL DESCUBRIMIENTO DE MEDICAMENTOS DERIVADOS DE PRODUCTOS NATURALES

CONTRIBUTIONS OF NMR TO DRUG DISCOVERY IN NATURAL PRODUCTS

Sylvain MEGUELLATNI^{1*}

RESUMEN

Los productos naturales son compuestos clave en muchos campos, como por ejemplo en los alimentos y en la industria farmacéutica. La RMN ha sido asociada poco a poco a lo largo de los años, y es ahora considerada como la herramienta analítica más importante para encontrar e identificar compuestos en concentración extremadamente baja, extraídos de productos naturales. Las muestras para RMN no necesitan ninguna preparación especial, son fáciles de manejar y el límite de detección de la RMN se ha reducido drásticamente, permitiendo el descubrimiento y el estudio de compuestos en el rango del nano-gramo. El descubrimiento de nuevos compuestos a partir de productos naturales ha aumentado mucho y el interés ha superado el simple estudio de la determinación estructural del compuesto, pero se ha integrado plenamente en temas de investigación como la evaluación de la toxicidad de los nuevos medicamentos, la eficiencia de las drogas, la búsqueda de metabolitos de drogas en los fluidos corporales, relaciones proteína-liante, etc. La RMN es la técnica clave para todos los temas antes mencionados y se ha extendido también al control de calidad, estudios de polimorfismo, micro imágenes y mucho más. El tema de la presentación es mostrar los diferentes aspectos del análisis por RMN, asociado a HPLC, SPE, Masas o en otras palabras, el estado actual de los métodos más poderosos para el análisis de los Productos Naturales.

Palabras clave: RMN, descubrimiento de medicamentos, productos naturales.

ABSTRACT

Natural products are key compounds in many fields like for instance food, pharmaceutical industry. NMR has been over the years slowly associated and is now fully considered as the most important analytical tool to find and further identify compounds in extremely low concentration issued from natural product extracts. NMR samples do not need any special preparation, are easy to handle and the NMR detection limit has dropped drastically, allowing discovery and study of compounds in the nano-gram range. The discovery of new compounds from natural products has therefore increased drastically and the interest has surpassed the simple structure determination study but has fully integrated research topics like Toxicity Screening of new drug candidates, drug efficiency screening, search for drug metabolites in body fluids, protein ligand binding investigation etc. NMR is the key technique for all above mentioned topics and has also extended to quality control, polymorphism studies, Micro-Imaging and much more. The topic of this presentation is to present the different aspects of the NMR analysis, associated to HPLC, SPE, Mass techniques or in other words, the actual state of the art of Natural Product Analytical methods.

Keywords: NMR, drug discovery, natural products.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Bruker BioSpin GmbH.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: Sylvain.Meguellatni@bruker-biospin.de

COSMÉTICOS Y ASEO DE CLASE MUNDIAL: OPORTUNIDAD PARA LOS PRODUCTOS NATURALES

COSMETICS AND TOILET WORLD CLASS: OPPORTUNITY FOR NATURAL PRODUCTS

Jaime M. CONCHA P.^{1*}

RESUMEN

El Gobierno y el sector privado a partir de un trabajo conjunto realizado en el año 2007 han definido una agenda público – privada para convertir al sector de cosméticos y productos de aseo en un sector de clase mundial. La visión del sector para el año 2032 es: “En el 2032 Colombia será reconocida como un líder mundial en producción y exportación de cosméticos, productos de aseo del hogar y absorbentes de alta calidad con base en ingredientes naturales. Para lograr esto Colombia: será competitiva en costos y en agilidad para producción, ofrecerá productos diferenciados por su calidad, sus propiedades benéficas y la inclusión de ingredientes tradicionales; habrá desarrollado y difundido una reputación en calidad, en producción y mercadeo de productos cosméticos y de aseo. Con base en esta estrategia, Colombia cuadruplicará el tamaño del sector hasta llegar a producir al menos US\$ 15 mil millones, y multiplicará sus exportaciones al menos 7 veces hasta llegar a exportar el 27% de su producción”. Para alcanzar esta visión se han definido 19 estrategias en 4 campos de acción: capital humano, fortalecimiento de la industria, normatividad; y promoción. Sus avances y retos serán presentados en el Congreso.

Palabras clave: cosméticos, productos de aseo, clase mundial, productos naturales.

ABSTRACT

The Government and the private sector through a joint work carried out in 2007 have defined an agenda public - private to convert to the sector in a world class sector. The vision of the sector for the year 2032 is: “the 2032 Colombia will be recognized as a world leader in production and export of cosmetics, household cleaning products and absorbents products with high quality natural ingredients-based. To achieve this Colombia: It will be competitive in cost and agility for production. It will provide products differentiated by its quality, its beneficial properties and the inclusion of traditional ingredients. Should be developed and disseminated a reputation on quality production and marketing of cosmetics and toiletries. Based on this strategy, Colombia to quadruple the size of the sector to produce at least US \$15 billion, and multiply its exports at least 7 times to export 27% of its production”. To achieve this vision, 19 strategies in 4 fields of action have been defined: Human capital, building industry, norms, and promotion. Their progress and challenges will be presented at the Congress.

Keywords: Cosmetics, toilet products, world class, natural products.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Director Ejecutivo Cámara de la Industria Cosmética y de Aseo de la ANDI.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: JCONCHA@andi.com.co

DESARROLLO DE NUEVOS PROSPECTOS FARMACÉUTICOS PROVENIENTES DE CIANOBACTERIAS MARINAS UTILIZANDO MÉTODOS GENÉTICOS, BIOSINTÉTICOS Y QUÍMICOS.

DEVELOPING NEW PHARMACEUTICAL LEADS FROM MARINE CYANOBACTERIA USING GENETIC, BIOSYNTHETIC AND CHEMICAL METHODS

Albán PEREIRA B.¹, Hyukjae CHOI¹, Kevin TIDGEWELL¹, Niclas ENGENE¹, Eduardo ESQUENAZI², Lena GERWICK¹, Adam C. JONES¹, Robin KINNEL¹, Emily MEVERS³, Emily MONROE¹, Joshawna NUNNERY¹, Pieter DORRESTEIN^{3,4}, William H. GERWICK^{1,4*}

RESUMEN

Los microorganismos marinos, incluyendo las cianobacterias, han emergido en los últimos años como una fuente importante de nuevos metabolitos secundarios con actividades biológicas de relevancia farmacéutica. El análisis filogenético de varias colecciones de cianobacterias marinas provenientes de diversos lugares alrededor del mundo ha revelado que la diversidad genética entre estos organismos es mucho más grande de lo que inicialmente se había pensado. Nuestro trabajo investigativo, que integra filogenética con aislamiento y caracterización de productos naturales, continúa un alto nivel de productividad ejemplificado por el descubrimiento de nuevas clases de metabolitos secundarios. No obstante, la relativamente baja detección de dichos metabolitos en contraste con el alto potencial genómico y biosintético que caracteriza a las cianobacterias marinas podría derivarse de una baja o ausente expresión de sus vías biosintéticas, o una pobre recuperación de metabolitos debido a aspectos como inestabilidad y solubilidad. Alternativamente, es posible que estos compuestos químicos sean excretados al ambiente sin poder ser detectados en la biomasa del organismo. Para examinar algunas de estas posibilidades, nuestro grupo de investigación ha empleado una variedad de métodos dirigidos a mejorar la detección de productos naturales, siendo el más significativo MALDI MS análisis de filamentos intactos cultivados en presencia de nitrato enriquecido con ¹⁵N. Este método ha revelado que nuevas clases de metabolitos secundarios conteniendo nitrógeno son expresados en cianobacterias marinas, y ha directamente asistido con su aislamiento y elucidación estructural. Por otra parte, MALDI MS ha sido muy efectivo en la detección de altos niveles de expresión de metabolitos secundarios en cultivos de cianobacterias marinas a pequeña escala y que han sido tratados con diversas sustancias químicas y condiciones presuntamente inductoras. Varios metabolitos secundarios provenientes de cianobacterias marinas y descubiertos usando esta metodología, así como sus actividades biológicas, serán presentados.

Palabras clave: cianobacterias marinas, péptidos, policétidos, espectrometría de masas, potencial genómico, filogenética.

ABSTRACT

Marine microorganisms, including marine cyanobacteria, have emerged as one of the major sources for new and biologically active secondary metabolites isolated from the marine environment. Phylogenetic analysis of various collections of marine cyanobacteria from around the world is revealing that there is much more genetic diversity among these organisms than previously realized. Our recent work which

¹ Scripps Institution of Oceanography, University of California, San Diego, La Jolla, CA, 92093, USA.

² Department of Biology, University of California, San Diego, La Jolla, CA, 92093, USA.

³ Department of Chemistry and Biochemistry, University of California, San Diego, La Jolla, CA, 92093, USA.

⁴ Skaggs School of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences, University of California, San Diego, La Jolla, CA, 92093, USA

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: wgerwick@ucsd.edu

integrates phylogenetics with natural product isolation and characterization is continuing to be highly productive with many new classes of secondary metabolites being discovered. However, the relatively low recovery of the genomic potential for natural products biosynthesis by marine cyanobacteria may derive from a low or absent expression of these pathways, or a poor recovery of the metabolites due to instability or solubility issues. Alternatively, they may be excreted into the media and not be recovered from cell mass. To examine some of these possibilities, we have employed a variety of methods to improve detection of expressed natural products, most powerfully, MALDI MS analysis of intact filaments grown in the presence of [^{15}N]nitrate. This method has revealed that new classes of nitrogen-containing secondary metabolites are expressed in marine cyanobacteria, and has helped to direct their isolation and structure elucidation. Alternately, MALDI MS has been very effective at detecting the increased expression of secondary metabolites in small cultures of marine cyanobacteria treated with various putative elicitors or eliciting conditions. New secondary metabolites of marine cyanobacteria discovered by these routes and their biological properties will be presented.

Keywords: Marine cyanobacteria, peptides, polyketides, mass spectrometry, genomics, phylogenetics.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.



REVISTA DE LA FACULTAD
DE QUÍMICA FARMACÉUTICA
UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

WHAT'S NEW IN Vitae ?

The Scientific and Editorial Board is delighted to announce you that Vitae has been accepted for addition in Scopus.

Scopus is the largest abstract and citation database of research literature and quality web sources covering nearly 18,000 titles from more than 5,000 publishers!



SINCE 1991:



A division of the American Chemical Society



CUIDEN



SciELO

Scientific Electronic Library Online



latindex



biblioteca
virtual en salud



Publindex

Indexación - Homologación

We've improved and expanded in the last two years:

NEW



refine your research



ISI Web of
SCIENCE

INDEXED IN



ISI Web of Knowledge
Current Web Contents



EMBASE.com



reDalyc

LA BIBLIOTECA CIENTÍFICA DE ESPAÑA



DIRECTORY OF
OPEN ACCESS
JOURNALS



e-revist@s

Impact Factor 2010 = 0.205

Thank you very much for your valuable advice and support.

AN'ANASHA NASHA'O

ESTRATEGIA TECNOLÓGICA PARA PROMOVER LA EXPLOTACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD Y LA BIOTECNOLOGÍA

TECHNOLOGICAL STRATEGY TO PROMOTE BIODIVERSITY AND BIOTECHNOLOGY USE

Claudia M. BETANCUR G.^{1*}

RESUMEN

Las demandas crecientes internacionales de nuevos productos como los biocosméticos, alimentos funcionales, bioenergía, biomateriales, agricultura sostenible, ven en la biodiversidad y la biotecnología una gran oportunidad para generar valor y diferenciación a sectores industriales maduros. Colombia, segundo país líder en biodiversidad y con una capacidad instalada científico tecnológica, cuenta aun con vacíos para la explotación comercial de este conocimiento. Por un lado, grandes firmas internacionales en búsqueda de licenciamientos desconocen los avances de investigación en biodiversidad y biotecnología de Colombia; por otra parte, los grupos de investigación con desarrollos a pesar de las limitaciones de acceso a recurso genético de la biodiversidad, han avanzado en la generación de artículos especializados y publicaciones, con debilidades en la explotación comercial. Muchas de las investigaciones no están siendo aplicadas al mercado, unas por falta de aproximación y otras por debilidades en valoración, protección y negociación de estos desarrollos como apuestas comercializables. En ese sentido, se crea en Medellín una alianza estratégica denominada BIOINTROPIC que integra 6 universidades, un parque tecnológico y una empresa de bioproductos con el objeto de promover la prestación de servicios de transferencia tecnológica, negociación y explotación de resultados de investigación, así como la gestión de portafolios tecnológicos y proyectos de innovación que apuntan a la valorización y uso sostenible de la biodiversidad y la aplicación comercial de la biotecnología.

Palabras clave: explotación, biodiversidad, biotecnología.

ABSTRACT

The rising international demands of new products like biocosmetics, functional food, bioenergy, biomaterials, and sustainable agriculture development foresee biodiversity and biotechnology as a great opportunity to add value and diversity to mature industrial sectors. Colombia is the second biodiversity leader in the world and has a great technological and scientific installed capacity but there are gaps in the commercial use of this kind of knowledge. On one side, the most important international firms in licensing search are not aware of Colombia's breakthroughs in biodiversity and biotechnology research, on the other side, Colombia's research groups had produced specialized articles and publications despite the limited access to genetic resources but with weakness in tech transfer through commercialization. Most of the research results are not being used in the market due to several reasons including weakness on valuation, protection and negotiation of research results as commercial products and services. In this sense, a strategic Alliance called BIOINTROPIC is created in Medellín, the alliance integrates six universities, a technological park and a bio products company and has the goal of promoting technological transfer services, negotiation and commercialization of research results and also managing technological portfolios and innovation projects that add value and allows the commercial sustainable use of biodiversity and biotechnology.

Keywords: Use, biodiversity, biotechnology.

Conflicto de intereses: la autora manifiesta que no tiene ningún conflicto de interés.

¹ Directora BIOINTROPIC. Centro de Innovación en Biodiversidad y Biotecnología.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: director@biointropic.com

RESINAS DE LA AMAZONÍA: QUÍMICA Y FARMACOLOGÍA DE LOS ACEITES MEDICINALES

AMAZON RESINS: CHEMISTRY AND PHARMACOLOGY OF MEDICINAL OILS

Valdir F. VEIGA-JUNIOR^{1,*}

RESUMEN

Las oleorresinas son mezclas de di y triterpenoides resinosos solubilizados en mono y sesquiterpenoides líquidos y volátiles. Varias familias botánicas son capaces de producir este tipo de metabolitos secundarios por exudación del tronco de los árboles. En la región amazónica, *Copaifera* (Fabaceae) y *Protium* (Burseraceae) son los géneros más importantes con varias especies productoras de oleorresinas con propiedades medicinales de importancia económica. En nuestra investigación, los aceites de Copaiba (*Copaifera* spp.) han demostrado ser potentes agentes no sólo por sus propiedades de curación de heridas y antiinflamatorias, también por presentar actividades tales como la antitumoral, antimicrobiana y servir como alternativa para el desarrollo de nuevos fármacos contra la leishmaniasis. Las propiedades farmacológicas varían significativamente con la composición química que es sensible a la estacionalidad y al tipo de suelo. Las oleorresinas del género *Protium* también se han probado y han presentado citotoxicidad contra células tumorales.

Palabras clave: *Copaifera*, *Protium*, Burseraceae, terpenos.

ABSTRACT

Oleoresins are mixtures of resinous di and triterpenoids solubilized in liquid/volatile mono and sesquiterpenoids. Several botanical families are able to produce these kind of secondary metabolites by exudation from the trunk of the trees. In the Amazon region, *Copaifera* (Fabaceae) and *Protium* (Burseraceae) are the most important genus with several species producing oleoresins with medicinal properties and economic importance. In our research, Copaiba oils (*Copaifera* spp.) have shown to be not only potent anti-inflammatory and wound healing agents, but also to present anti-tumoral and anti-microbial activities and alternative to development of new drugs against leishmaniasis. The pharmacological properties vary significantly with chemical composition that is sensible to seasonality and type of soil. *Protium* oleoresins have also been tested and showed cytotoxicity against tumoral cells.

Keywords: *Copaifera*, *Protium*, Burseraceae, terpenes.

Conflicto de intereses: el autor manifiesta que no tiene ningún conflicto de interés.

¹ Q-BiomA – Grupo de Investigación em Química de Biomoléculas da Amazônia. Departamento de Química – Universidade Federal do Amazonas, Manaus, Brasil.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: valdirveiga@pq.cnpq.br

ESPECTROMETRÍA DE MASAS DE ALTA RESOLUCIÓN Y ALTA EXACTITUD: VIRTUDES Y USOS EN LA DETERMINACIÓN DE LA IDENTIDAD DE COMPUESTOS, FÓRMULA ELEMENTAL Y DETERMINACIÓN DE LA ESTRUCTURA

HIGH RESOLUTION AND HIGH MASS ACCURACY MASS SPECTROMETRY: VIRTUES
AND USES ON COMPOUND ID ELUCIDATION, ELEMENTAL FORMULAE
AND STRUCTURE ELUCIDATION

Juan C. LOPEZ-FLORES^{1,*}

RESUMEN

La popularidad de los sistemas LC/MS está basada en el hecho de que es amigable para analizar moléculas térmicamente lábiles, que no podrían ser analizables por técnicas como GCMS que brindan la ventaja de ofrecer librerías de espectros. Sin embargo, LCMS en baja resolución y baja exactitud (cuadrupolo, trampa de iones o mezclas de estos) no cuentan con la ayuda de librerías comerciales, lo que dificulta la elucidación de la identidad de compuestos presentes en una muestra compleja, como son las de productos naturales. Los sistemas que combinan la alta resolución y la alta exactitud brindan la ventaja de dar el peso molecular de un compuesto en hasta cuatro cifras decimales, lo que permite conocer el análisis elemental y la fórmula de compuestos, pero el costo de los equipos tradicionales (sector magnético) y su complejidad de uso los hacen poco accesibles. En esta charla se presentan los fundamentos de una alternativa de costo accesible, Q-TOF en su acople a Cromatografía de Líquidos y el sistema de reciente introducción, GC/ Q-TOF.

Palabras clave: LC/MS, Espectrometría de Masas, alta exactitud, alta resolución Q-TOF, GC/Q-TOF.

ABSTRACT

The high acceptance of the LC/MS systems is based on its characteristic of being friendly to analyze labile, thermally unstable molecules that cannot be analyzed by other techniques, such as GCMS, that offer library search spectra capabilities. However, low resolution and low mass accuracy LCMS (Quadrupole, Ion Trap or an arrangement of them) lacks the commercial spectra library aid, which renders compound ID elucidation on a complex mixture, as Natural Products samples, a difficult hard to do task. The Mass Spectrometry Systems that traditionally combine high resolution and high mass accuracy offer the advantage of yielding the Molecular Weight of compounds under study up to four digital numbers, which allows obtaining the elemental analysis and condensed formula of the compounds under study. Sadly, the cost of these instruments (Magnetic Sector Mass Spectrometers) and their operating complexity make the access to them very difficult. In this talk the fundamentals of a cost effective alternative system, Q-TOF and its coupling to a Liquid Chromatography and the newly introduced GC/Q-TOF are discussed.

Keywords: LC/MS, Mass Spectrometry, high accuracy, high resolution, Q-TOF, GC/Q-TOF.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Life Sciences and Chemical Analysis, Agilent Technologies México. Blvd. A. López Mateos 2009-202, Col. Los Alpes, CP 01010 México D.F. México.

* Autor a quien debe dirigirse la correspondencia: juan-carlos_lopez2@agilent.com

(BIO)DIVERSIDAD ESTRUCTURAL: COMBINANDO PRODUCTOS NATURALES Y SEMISÍNTESIS

STRUCTURAL (BIO)DIVERSITY: COMBINING NATURAL PRODUCTS AND SEMISYNTHESIS

Guillermo SCHMEDA-HIRSCHMANN^{1,*}

RESUMEN

Diversidad estructural es un requisito para determinar relaciones entre estructura y actividad biológica. Una fuente de diversidad estructural son los organismos que producen compuestos de interés. Entre los terpenos, en particular diterpenos y triterpenos, usualmente se aíslan de fuentes naturales uno o más compuestos mayoritarios en cantidad suficiente para evaluación biológica y productos relacionados en cantidades mucho menores. Estos compuestos mayoritarios ofrecen la oportunidad de amplificar la diversidad de estructuras, modificando o empleando los grupos funcionales disponibles para generar derivados. Se presenta y discute esta aproximación desde la formación de derivados simples (ésteres, éteres, amidas) hasta la construcción de moléculas híbridas ensamblando unidades provenientes de distintas vías metabólicas. El empleo de ensayos biológicos selectivos *in vivo* e *in vitro* se compara y relaciona con aspectos estratégicos de la planificación metodológica en bioprospección.

Palabras clave: diterpenos, labdanos, abietanos, moléculas “híbridas”, semisíntesis, actividad biológica.

ABSTRACT

Structural diversity is a requirement to assess structure-activity relationships in bioactive compounds. A source of structural diversity are the living organisms that produce the compounds. Among the terpenes, in particular diterpens and triterpenes, it is common to isolate one or a few main compounds from the extracts as well as several naturally occurring derivatives in much lower amounts. The main compounds offer the possibility to amplify the structural diversity by modifying or using the functional groups to prepare semisynthetic derivatives. This approach is presented and discussed, starting from preparing simple derivatives to hybrid molecules combining structural moieties originating from different metabolic pathways. The use of selective *in vitro* and *in vivo* bioassays is compared and related with strategic aspects of methodology planning in bioprospection.

Keywords: Diterpenes, labdanes, abietanes, hybrid molecules, semisynthesis, bioactivity.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Instituto de Química de Recursos Naturales, Laboratorio de Química de Productos Naturales, Universidad de Talca, Casilla 747. Talca, Chile. Agradecimientos: Proyectos FONDECYT N° 1085306, 1110054, 1060841, 1030583, 1030792 y 1990872.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: schmeda@utalca.cl

PRESENTACIONES ORALES

UN ECTYOPLÁSIDO NUEVO DE LA ESPONJA MARINA COLOMBIANA *Ectyoplasia ferox*

A NEW ECTYOPLASIDE FROM THE COLOMBIAN MARINE SPONGE *Ectyoplasia ferox*

Jhonny COLORADO R.^{1*}, Diana MÁRQUEZ F.¹, Alejandro MARTÍNEZ M.¹, María MÁRQUEZ F.²,
Juan LÓPEZ O.², Olivier THOMAS³

RESUMEN

Las esponja marina del Caribe Colombiano *Ectyoplasia ferox* sintetiza saponinas como moléculas exclusivas de su defensa química contra predadores. La primera fase de purificación cromatográfica a una fracción rica en saponinas produce el aislamiento de un nuevo compuesto llamado ectyoplásido C, el cual se identifica como un isómero del componente mayoritario previamente reportado ectyoplásido A. La dilucidación estructural se establece mediante la combinación exhaustiva de técnicas de resonancia magnética nuclear bidimensional (¹HNMR, ¹³CNMR, HSQC, HMBC, NOESY) y espectrometría de masas de alta resolución ESIMS. El ectyoplásido C presenta diferencias estructurales con el ectyoplásido A tanto en la estructura de la aglicona como en la secuencia de azúcares (compuesta de dos unidades de β-galactosa y una de α-arabinosa). Este reporte representa el primer compuesto nuevo obtenido de las esponjas marinas del Golfo de Urabá.

Palabras clave: *Ectyoplasia ferox*, esponjas marinas, saponinas.

ABSTRACT

The marine sponge from Colombian Caribbean *Ectyoplasia ferox* produces saponins as exclusive feeding-deterrent molecules of its chemical defense against predators. The first chromatographic purification steps carried out to a rich saponins fraction led to the isolation of a new compound named ectyoplaside C, which is an isomer of the previously isolated major component ectyoplaside A. Its structure has been established by extensive application of two dimensional NMR (¹HNMR, ¹³CNMR, HSQC, HMBC, NOESY) and high-resolution ESIMS techniques. This new ectyoplaside has been shown to possess different aglycone moiety and sugar sequences (composed of two β-galactose units and one α-arabinose unit) than ectyoplaside A. This report exemplifies the first new obtained compound in marine sponges from Urabá Gulf.

Keywords: *Ectyoplasia ferox*, marine sponges, saponins.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de intereses.

¹ Grupo de Productos Naturales Marinos, Facultad de Química Farmacéutica. Universidad de Antioquia. A.A 1226. Medellín, Colombia.

² Grupo de Biotecnología Animal, Universidad Nacional de Colombia, Medellín, Colombia.

³ Equipe de Produits Naturelles Marins, Institut de Chimie de Nice, LCMBA UMR 6001 CNRS, Université de Nice-Sophia Antipolis, 28 Avenue de Valrose, 06108 Nice, France.

* Autor a quien se debe de dirigir la correspondencia: jhonnycolorado@yahoo.com

CICLÓTIDOS DE LA ESPECIE *Guettarda crispiflora* (Rubiaceae)

CYCLOTIDES FROM THE SPECIE *Guettarda crispiflora* (Rubiaceae)

Lina M. GONZÁLEZ C.¹, Oscar M. MOSQUERA M.¹, Jaime NIÑO O.^{1*}

RESUMEN

Los ciclótidos son péptidos cíclicos de origen vegetal con aproximadamente 30 residuos de aminoácidos, tienen diversas actividades biológicas, incluyendo uterotónica, anti-VIH, antimicrobiana e insecticida. Los ciclótidos han sido aislados principalmente de tres familias de plantas, Violaceae, Rubiaceae y Cucurbitaceae. Dado que Colombia es un país megadiverso en flora y la familia Rubiaceae está ampliamente distribuida y representada en su territorio, se planteó como objetivo analizar la naturaleza de los ciclótidos y la actividad antimicrobiana de *Guettarda crispiflora* (Rubiaceae), de la cual no existen reportes en la literatura sobre la evaluación fitoquímica, las actividades biológicas ni la naturaleza de sus ciclótidos. En este estudio se obtuvieron por maceración los extractos de diclorometano y metanol de *G. crispiflora*. Al extracto metanólico se le removieron los taninos a su paso por poliamida 6S y posteriormente al utilizar un soporte de C₁₈ se eliminaron las sales y polisacáridos. La purificación final de los ciclótidos se realizó por HPLC preparativo y la presencia de los péptidos fue evidenciada por Tricine-SDS-PAGE. Los péptidos obtenidos fueron analizados por LC-EM. Luego, se purificó un solo ciclótido el cual fue reducido y analizado por MALDI-TOF-MS. Posteriormente, dicho ciclótido se sometió a hidrólisis enzimática con tripsina y endoproteinasa-GluC. Los fragmentos obtenidos de ambas hidrólisis fueron analizados por MALDI-TOF-MS y luego por MS/MS para deducir la secuencia del ciclo péptido. Adicionalmente, muestras de los extractos crudos y fracciones obtenidas de *G. crispiflora* fueron evaluados contra las cepas de *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Staphylococcus aureus*, por el método de difusión en agar, los cuales no presentaron actividad antimicrobiana a las concentraciones evaluadas.

Palabras clave: péptidos cíclicos, HPLC, Tricine-SDS-PAGE, actividad antimicrobiana.

ABSTRACT

Cyclotides are cyclic peptides from plant origin with approximately 30 amino acid residues, they have a diverse range of biological activities, including uterotonic, anti-HIV, antimicrobial and insecticidal. The cyclotides have been isolated from three plant families, the Violaceae, Rubiaceae and Cucurbitaceae. Because Colombia is a bio-diverse country in flora and the Rubiaceae family is widely distributed and represented in its territory, therefore the objective of this work was to examine the contents cyclotides and the antimicrobial activity of *Guettarda crispiflora* species. Because there are not literature reports on the phytochemical assessment neither on the biological activities or the nature of their cyclotides. In this study were obtained by maceration the methanolic and dichloromethane extracts from *G. crispiflora*. The tannins were removed from the methanolic extract as it passes through a polyamide 6S support and using support of C₁₈ in order to remove salts and polysaccharides. The final purification was performed by RP-high-performance liquid chromatography (RP-HPLC) and the presence of peptides was showed by (Tricine-SDS-PAGE). The peptides obtained were characterized by LC-MS. Then, the purified cyclotide was reduced and analyzed by MALDI-TOF-MS. Subsequently, the cyclotide underwent enzymatic hydrolysis with trypsin and endoproteinase-Glu-C. Fragments obtained from both hydrolysis processes were analyzed by MALDI-TOF-MS and MS/MS to deduce amino acids sequence of cyclopeptides. The crude extracts and fractions of *G. crispiflora* were also assayed against *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* and *Staphylococcus aureus* strains, by the agar well diffusion method, in this study the extracts did not show any antimicrobial activity at the concentrations used.

Keywords: Cyclic peptides, HPLC, Tricine-SDS-PAGE, antimicrobial activity.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Grupo de Biotecnología-Productos Naturales (GB-PN). Escuela de Tecnología Química. Facultad de Tecnología. Universidad Tecnológica de Pereira. A.A. 097. La Julita. Pereira, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: janino@utp.edu.co.

ASLAMIENTO BIODIRIGIDO Y CARACTERIZACIÓN DE ANTIMICOBACTERIANOS DE LA RAÍZ DE *Ligusticum levisticum* (APIACEAE)

BIOGUIDED ISOLATION AND CHARACTERIZATION OF ANTIMYCOBACTERIALS FROM THE ROOTS OF *Ligusticum levisticum* (APIACEAE)

Juan D. GUZMAN^{1,2*}, Antima GUPTA¹, Simon GIBBONS², Sanjib BHAKTA¹

RESUMEN

La aparición de cepas de *Mycobacterium tuberculosis* resistente a múltiples principios activos, hace imperativo la búsqueda de nuevas sustancias con propiedades antimicobacterianas. Los productos naturales son una fuente promisoría de nuevos antimicrobianos y en este trabajo se investiga el potencial antimicobacteriano de una planta medicinal usada tradicionalmente en Inglaterra. A partir de la raíz de *Ligusticum levisticum* (Apiaceae) conocida como "Lovage", se obtuvieron los extractos en hexano, cloroformo y metanol por extracción sucesiva en Soxhlet. El extracto hexánico presentó la menor concentración mínima inhibitoria (CMI) frente a *Mycobacterium bovis* BCG y fue seleccionado para su fraccionamiento. Por medio de técnicas cromatográficas (cromatografía en columna al vacío, cromatografía con cartuchos de extracción en fase sólida, cromatografía de exclusión por tamaño y/o cromatografía en capa delgada preparativa) se obtuvieron fracciones cuya actividad inhibitoria del crecimiento de *M. bovis* BCG fue investigada. Las fracciones activas fueron seleccionadas, nuevamente fraccionadas y sus propiedades antimicobacterianas investigadas hasta llegar a los compuestos puros. La caracterización de los productos aislados se realizó por resonancia magnética nuclear ¹H y ¹³C usando experimentos mono- y bi-dimensionales y por espectrometría de masas. Los compuestos con actividad antimicobacteriana fueron poliinos, ftálicos y cumarinas, en particular el falcarindiol mostró una CMI de 5 mg/L frente a *M. bovis* BCG. La citotoxicidad de los compuestos activos fue evaluada en macrófagos RAW264.7 para determinar su selectividad relativa. Estas entidades activas son consideradas como material de partida para desarrollar agentes más potentes y selectivos frente a *M. tuberculosis*.

Palabras clave: *Ligusticum levisticum*, Apiaceae, ftálicos, antimicobacterianos.

ABSTRACT

The appearance of multi-drug resistant strains of *Mycobacterium tuberculosis* makes imperative the search for novel substances with antimycobacterial properties. Natural products are a promising source of new antimicrobials and in this work the antimycobacterial potential of a medicinal plant traditionally used in UK is investigated. From the roots of *Ligusticum levisticum* (Apiaceae) known as "Lovage" were obtained extracts in hexane, chloroform and methanol by successive Soxhlet extraction. The hexane extract showed the lowest minimum inhibitory concentration (MIC) towards *Mycobacterium bovis* BCG and was selected for further fractionation. Using chromatographic techniques (vacuum column chromatography, solid-phase extraction chromatography, size-exclusion chromatography and/or preparative thin layer chromatography) fractions were obtained and tested for *M. bovis* BCG growth inhibition activity. The active fractions were selected, further fractionated and screened for their antimycobacterial properties until pure compounds were obtained. ¹H and ¹³C nuclear magnetic resonance using mono- and bi-dimensional experiments and mass spectrometry were used for characterizing the isolated products. The compounds with antimycobacterial activity were polyynes, phtalides and coumarins, in particular falcarindiol showed an MIC value of 5 mg/L towards *M. bovis* BCG. Cytotoxicity of the active compounds was evaluated in RAW264.7 macrophages in order to determine their relative selectivity. These active entities are considered as starting material for the development of more potent and selective agents against *M. tuberculosis*.

Keywords: *Ligusticum levisticum*, Apiaceae, phtalides, antimycobacterials.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Department of Biological Sciences, Institute of Structural and Molecular Biology, Birkbeck College, University of London, London WC1E 7HX, UK.

² Department of Pharmaceutical and Biological Chemistry, The School of Pharmacy, University of London, London WC1N 1AX, UK.

* A quien se debe dirigir la correspondencia: talauma@gmail.com

PROSPECCIÓN QUÍMICA DE LAURÁCEAS COLOMBIANAS- FUENTE DE FITOCONSTITUYENTES BIOACTIVOS Y MOLÉCULAS PLANTILLA DE INTERÉS SINTÉTICO

CHEMICAL PROSPECTING ON COLOMBIAN LAURACEAE - SOURCE OF BIOACTIVE
PHYTOCONSTITUENS AND LEAD MOLECULES OF SYNTHETIC INTEREST

Ericsson D. COY B.^{1,2*}, Luis E. CUCA S.¹

RESUMEN

La familia Lauraceae es un grupo de angiospermas basales que es bien reconocida por sus diversas e interesantes aplicaciones potenciales. Teniendo en cuenta este hecho, y como parte de nuestra investigación sobre la química de la familia Lauraceae, se inició una exploración fitoquímica a tres plantas colombianas, *Pleurothyrium cinereum*, *Ocotea macrophylla* y *Nectandra amazonum*, lo que evidenció la riqueza química de esta familia ya que fueron aislados 48 compuestos (incluyendo 13 nuevos), estableciendo además su presencia/ ausencia en hojas, corteza y madera mediante análisis de RP-HPLC-DAD y su respectiva correlación química por análisis multivariado, así como su alto potencial farmacológico debido al descubrimiento de diez inhibidores de la agregación plaquetaria, dos inhibidores selectivos de la COX-2, dos inhibidores duales COX-2/5-LOX, dos antiparasitarios contra *L. panamensis*, un agente antibacteriano contra *M. tuberculosis*, *E. faecalis*, *S. aureus* y *S. tiphymurium*, y un compuesto citotóxico contra las líneas tumorales HeLa, A-549, Hep-2, PC-3, y MCF-7, revelando el excelente y amplio perfil biológico de los metabolitos obtenidos de Lauraceae. Dentro de este proceso bioprospectivo y teniendo en cuenta que los procesos sintéticos para la obtención de lignanos biciclo[3.2.1]octánicos y dibenzociclooctanos tienen varios problemas en el rendimiento y estereoselectividad, dos desafíos sintéticos fueron afrontados: la síntesis total de los antagonistas a PAF más potentes por una ruta asimétrica más eficiente mediada por una reacción de oxiarilación, por un lado, y la transformación de dos lignanos diarilbutánicos a sus respectivos dibenzociclooctanos por un acoplamiento biarílico intramolecular diastereomérico por activación directa de C-H usando un complejo de Pd:NHC, por el otro. Estos resultados demostraron la gran importancia que poseen las Lauraceae a nivel químico, farmacológico y/o sintético, abriendo una perspectiva más amplia para futuros estudios que conlleven a contribuir al conocimiento de las Lauraceae con el fin de explotar la biodiversidad y la correspondiente riqueza molecular de nuestro país.

Palabras clave: Lauraceae, neolignanos, síntesis química, actividad biológica.

ABSTRACT

Lauraceae is a plant family of basal angiosperms well-recognized by its several and interesting potential applications. Considering the above-mentioned fact, and as part of our research on Lauraceae chemistry, a phytochemical exploration was performed on three Colombian plants, *Pleurothyrium cinereum*, *Ocotea macrophylla* and *Nectandra amazonum*, which evidenced the chemical wealth of Lauraceae species since 48 compounds (involving 13 novel compounds) were isolated, further establishing their presence/ absence in leaves, bark and wood by RP-HPLC-DAD analyses and their respective chemical correlation by multivariate analysis, as well as their high pharmacological potential due to the discovery of ten platelet aggregation inhibitors, two selective COX-2 inhibitors, two COX-2/5-LOX dual inhibitors, two

¹ Grupo de Investigación en Productos Naturales Vegetales, Departamento de Química, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia. A.A. 14490. Bogotá, Colombia.

² Afiliación Actual: Grupo de Investigación en Química Aplicada, Departamento de Química, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad Militar Nueva Granada. Km 3 Vía Cajicá-Zipaquirá. Cajicá, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: edcoyb@unal.edu.co

parasitocides against *L. panamensis*, an antibacterial agent against *M. tuberculosis*, *E. faecalis*, *S. aureus*, and *S. typhimurium*, and a cytotoxic compound against HeLa, A-549, Hep-2, PC-3, and MCF-7 tumor cell lines, which revealed the good, wide-ranged biological profile of Lauraceous metabolites. Within this bioprospective process and due to the former synthetic processes for obtaining bicyclo[3.2.1]octane and dibenzocyclooctane lignans have several problems on yield and selectivity, two synthetic challenges were faced: total syntheses of the most potent PAF-antagonists by a oxyarylation-mediated more efficient, asymmetric route, on one side, and the transformation of two diarylbutane lignans into the respective dibenzocyclooctane lignans by a diastereomeric intramolecular biaryl coupling by direct C-H activation using a palladium:*N*-heterocyclic carbene, on the other. These results demonstrated the great importance of Lauraceae at chemical, pharmacological and/or synthetic levels, opening a wide outlook for future studies leading to further contribute to the Lauraceae knowledge in order to exploit the biodiversity and the corresponding molecular wealth of our country.

Keywords: Lauraceae, neolignans, chemical synthesis, biological activity.

Conflicto de intereses: los autores manifiestan no tener ningún conflicto de interés.



Make sure your publication is read worldwide...

WRITE YOUR MANUSCRIPT IN ENGLISH and send it to Vitae

more info: <http://www.udea.edu.co/vitae/>
vitae@udea.edu.co

vitae
REVISTA DE LA FACULTAD DE QUÍMICA FARMACEÚTICA
UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

INDEXED IN:

ISI Web of knowledge, EMBASE.com, A division of the American Chemical Society, SCIELO, CUIDEN, latindex

NEW SCOPUS refine your research

ISI Web of SCIENCE

INDEXED IN ISI Web of Knowledge™ Current Web Contents

EMBASE.com

reDalyc

DOAJ DIRECTORY OF OPEN ACCESS JOURNALS

e-revist@s

EVALUACIÓN DEL EFECTO ANTIATEROGÉNICO DE HESPERIDINA EN UN MODELO MURINO DE ATEROSCLEROSIS

ANTIATHEROGENIC EFFECT OF HESPERIDIN IN A MOUSE MODEL OF ATHEROSCLEROSIS

Jorge TABARES-GUEVARA^{1*}, Oscar LARA-GUZMÁN^{1,2}, Miguel ROLDÁN-PÉREZ^{1,3}, Julián LONDOÑO-LONDOÑO^{1,2}, Jose R. RAMÍREZ-PINEDA¹

RESUMEN

La aterosclerosis es una enfermedad inflamatoria crónica, la cual se caracteriza por la formación de placas ateromatosas en la pared arterial compuestas de lípidos e infiltrado celular. En el comienzo de la enfermedad, el daño endotelial vascular permite la acumulación de las LDL en la intima arterial donde sufren modificaciones oxidativas (oxLDL). Este proceso activa el endotelio y promueve el reclutamiento de monocitos que se diferencian en macrófagos captadores de oxLDL, formando una célula cargada de lípidos pero inmunológicamente activa denominada célula espumosa. Esta célula induce el reclutamiento de monocitos y linfocitos T, que junto con células residentes de músculo liso y células endoteliales producen citoquinas y mediadores proinflamatorios que ayudan a la progresión de la lesión. Resultados previos de nuestro laboratorio han permitido observar que la hesperidina inhibe la oxidación de las LDL. Ya que diferentes flavonoides han demostrado actividad antiinflamatoria *in vitro* e *in vivo*, en este trabajo buscamos evaluar si la hesperidina tiene efecto ateroprotector *in vivo*. Para esto se utilizaron ratones deficientes en la apolipoproteína e (apoe -/-) dislipidémicos, que han sido reportados como modelo de desarrollo de lesiones ateroscleróticas con características histopatológicas similares a las ocurridas en humanos. A animales de 8 semanas de edad se les administró hesperidina cada dos días por vía intraperitoneal durante 14 semanas. Los animales se sometieron a una dieta rica en colesterol (DRC) a partir de la semana 10 durante 12 semanas. Animales alimentados con DRC tratados oralmente con atorvastatina, o sin ningún tratamiento, fueron usados como controles positivo y negativo, respectivamente. El tamaño de las placas ateromatosas fue cuantificado en seno aórtico mediante tinción con hematoxilina-eosina y se cuantificó el perfil lipídico (colesterol total). Nuestros resultados mostraron una reducción del tamaño de la lesión ateromatosa en la raíz de la aorta de ratones apoe-/- y una disminución del colesterol sanguíneo total por el tratamiento con hesperidina comparable al observado con atorvastatina.

Palabras clave: aterosclerosis, flavonoides, hesperidina, ratones deficientes en apoe.

ABSTRACT

Atherosclerosis is a chronic inflammatory disease characterized by the formation of atheromatous plaques in the arterial wall. Atheromas are composed mainly by lipids, muscle cells and leukocytes. The disease begins when the vascular endothelium is injured and allows the accumulation of low density lipoprotein (LDL) in the arterial intima, where they undergo oxidative modifications (oxLDL). This process activates the endothelium and promotes the recruitment of monocytes and their subsequent differentiation into macrophages that capture oxLDL. Lipid-loaded macrophages transform into immunologically active cells known as foam cells, which further induce the recruitment of monocytes and T lymphocytes.

¹ Grupo Inmunomodulación (GIM). Facultad de Medicina. Universidad de Antioquia. A.A. 1226. Medellín, Colombia

² Grupo de Investigación en Sustancias Bioactivas (GISB). Facultad de Química Farmacéutica. Universidad de Antioquia. A.A. 1226. Medellín, Colombia

³ Departamento de patología. Hospital Universitario San Vicente de Paúl.

* Autor a quien se le debe dirigir la correspondencia: jorgetabare@gmail.com

Together with resident smooth muscle cells and endothelial cells, foam cells produce cytokines and proinflammatory mediators that support the progression of lesions. Previous results from our laboratory show that hesperidin protects LDL from oxidation. Different flavonoids including hesperidin have shown anti-inflammatory activity *in vitro* and *in vivo*. Based on this, we asked whether hesperidin modulates the atherogenic response *in vivo*. Apolipoprotein e-deficient (ApoE^{-/-}) mice were fed with pro-atherogenic diet to induce dislipidemia and atheromas formation in the aortic root. Histopathological analysis and serum cholesterol determination confirmed this as a suitable model to study the atheroprotective effect of hesperidin. For this, 8 weeks-old mice were treated with hesperidin every second day intraperitoneally during 14 weeks. At the age of 10 weeks, mice were fed with proatherogenic diet during the following 12 weeks. Mice were then sacrificed and sections of the aortic root were obtained to determine the size of atheromas. Serum samples were also collected to quantify cholesterol levels. Non treated, or atorvastatin-treated mice were used as negative and positive controls, respectively. Our results clearly indicated a hypocholesterolemic as well as an atheroprotective effect of hesperidin in apoE^{-/-} mice.

Keywords: Atherosclerosis, flavonoids, hesperidin, apoE deficient mice.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

EFECTO CARDIOVASCULAR DEL ÁCIDO 3-O-PIRANOSILURSÓLICO AISLADO DE LAS HOJAS DE *Aspidosperma fendleri*

CARDIOVASCULAR EFFECT OF 3-O-PIRANOSILURSOLIC ACID ISOLATED FROM THE
LEAVES OF *Aspidosperma fendleri*

Juan M. GONZÁLEZ G.¹, Rubén LÓPEZ¹, Alis GUILLÉN¹, Claudia ALVARADO C.¹, Pura BOLAÑOS¹,
Carlo CAPUTO¹, Alfonso CARDOZO^{2,3}, Omar ESTRADA^{3*}

RESUMEN

Algunas plantas pertenecientes a la familia Apocynaceae son consideradas medicinales en Suramérica y son utilizadas para el tratamiento de la hipertensión. El extracto metanólico de las hojas de *Aspidosperma fendleri* (Apocynaceae), demostró efecto hipotensor en ratas espontáneamente hipertensas (SHR) anestesiadas. El propósito de este trabajo fue encontrar el compuesto responsable del efecto hipotensor del extracto de *A. fendleri*. El fraccionamiento biodirigido de este extracto fue hecho monitoreando los cambios en la presión arterial media (PAM) y la frecuencia cardíaca (FC) inducido por las fracciones y los compuestos obtenidos por distintos métodos de separación, al ser administrados vía intravenosa en SHR. Esta estrategia permitió el aislamiento de un nuevo triterpeno identificado por espectroscopía de RMN como el ácido 3-O-piranosilursólico (A3PU). A3PU (0,5 mg/kg) disminuyó la PAM en 24,1% y la FC en 10,7% por más de 45 minutos. Con el objetivo de continuar la evaluación farmacológica de A3PU se evaluó su efecto en experimentos usando cardiomiocitos de rata aislados enzimáticamente utilizando el sistema de retroperfusión Langendorff. Se caracterizó la acción de este compuesto sobre los transitorios de Ca^{2+} medidos con los indicadores fluorescentes Fluo-3 y Fura-2 mediante curvas dosis-respuesta. A3PU causó inhibición de $14,6 \pm 0,03\%$ en la amplitud de los transitorios de Ca^{2+} no siendo dosis dependiente. El A3PU no produjo cambios significativos en los parámetros cinéticos evaluados en los transitorios de Ca^{2+} . Se caracterizó la interacción de este compuesto sobre la estimulación ejercida por agonistas adrenérgicos, encontrándose que A3PU inhibió ligeramente tanto la potenciación inducida por isoproterenol como por epinefrina, sin modificar los parámetros cinéticos de los transitorios de Ca^{2+} . Estos resultados demuestran por primera vez el efecto hipotensor de A3PU lo cual sugiere su potencial utilidad en la terapia cardiovascular.

Palabras clave: *Aspidosperma fendleri*, triterpenoides, ácido 3-O-piranosilursólico, ensayo cardiovascular, cardiomiocitos.

ABSTRACT

Several Apocynaceae family members are considered medicinal plants in South America, their infusions have been widely used to treat hypertension. The methanolic extract from the leaves of *Aspidosperma fendleri* (Apocynaceae), has previously shown hypotensive effects in anaesthetized spontaneously hypertensive rats (SHR). The aim of this study was to identify the compounds present in the methanolic extract of *A. fendleri* that could be responsible for the hypotensive effect. Bioactivity-guided fractionation of this extract done by monitoring the changes induced on mean arterial blood pressure (MABP) and heart rate (HR) on SHR, led to the isolation of a new triterpenoid identified by NMR spectroscopy as piranosil-3-O-ursolic acid (A3PU). A3PU (0.5 mg/kg, i.v.) diminished MABP (24.1%) and HR (10.7%) for more

¹ Centro de Biofísica y Bioquímica, Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas. Caracas, Venezuela

² Centro de Medicina Experimental, Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas. Caracas, Venezuela

³ Laboratorio de Botánica Sistemática, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela. Maracay, Venezuela.

* Autor a quien debe dirigirse la correspondencia: oestrada@ivic.gob.ve, pittieri@gmail.com

than 45 minutes. In order to pursue the pharmacological evaluation of A3PU, we determined its effect by performing functional experiments using rat cardiomyocytes. In this study we investigated the effect of A3PU, on the mobilization of Ca^{2+} in enzymatically isolated rat cardiomyocytes using the Langendorff retroperfusion system. The kinetic parameters of Ca^{2+} transients measured with fluorescent indicators Fluo-3 and Fura-2 were evaluated. We characterized the action of these compounds on Ca^{2+} transients using dose-response curves. It was found that A3PU caused a dose-independent inhibition of $14.6 \pm 0.03\%$ in the amplitude of Ca^{2+} transients with no significant changes in their kinetic parameters. On the other hand we characterized the interaction of these triterpenoid on the stimulation exerted by adrenergic agonists. A3PU slightly inhibited both isoproterenol and epinephrine-induced potentiation, without changing the kinetic parameters of Ca^{2+} transients. These results show for the first time the hypotensive effects of A3PU and suggest its potential role in cardiovascular therapy.

Keywords: *Aspidosperma fendleri*, triterpenoids, piranosil 3-O-ursolic acid, cardiovascular screening, cardiomyocytes.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

ACTIVIDAD ANTIPARASITARIA DE DERIVADOS BROMOTIROSINA AISLADOS DE LA ESPONJA DEL CARIBE *Aiolochoiria crassa*

ANTIPARASITIC ACTIVITY OF BROMOTYROSINE DERIVATIVES ISOLATED FROM
THE CARIBBEAN SPONGE *Aiolochoiria crassa*

Elkin GALEANO^{1,2*}, Alejandro MARTÍNEZ¹, Carolina RESTREPO¹, Olivier P. THOMAS³, Diana MUÑOZ³, Sara ROBLEDO⁴

RESUMEN

Se aislaron y caracterizaron ocho compuestos tipo bromotirosina de la esponja marina del Caribe *Aiolochoiria crassa*, mediante las técnicas HPLC, RMN y ESI-MS. Se evaluó la actividad antiparasitaria *in vitro* de los compuestos, a concentraciones entre 5 - 20 μ M contra amastigotes axénicos e intracelulares de *Leishmania panamensis* (cepa UA140 pirGFP), estadios eritrocíticos de *Plasmodium falciparum* cepa NF54 y amastigotes intracelulares de *Trypanosoma cruzi* cepa Tulahuen. Además, se evaluó la selectividad de los compuestos mediante ensayos realizados sobre la línea celular promonocítica humana U937, lo que demostró que algunos de los compuestos tienen actividad contra los parásitos pero no contra las células mamíferas.

Palabras clave: *Aiolochoiria crassa*, bromotirosina, malaria, leishmania, chagas, Golfo de Urabá.

ABSTRACT

Eight bromotyrosine derivatives were isolated and characterized from the Colombian marine sponge *Aiolochoiria crassa*, using HPLC, NMR and ESI-MS techniques. Subsequently, the antiparasitic activity of the compounds was tested *in vitro* against intracellular and axenics amastigots of *Leishmania panamensis* (UA140 pirGFP strain), erythrocytic stages of *Plasmodium falciparum* (NF54 strain) and intracellular amastigotes of *Trypanosoma cruzi* (Tulahuen strain). The cytotoxic studies were evaluated in a growth of promonocytic human cell line (U937 strain) to determine the compounds' selectivity. The results analysis showed that some compounds showed activity against parasites but not against mammal cells.

Keywords: *Aiolochoiria crassa*, bromotyrosine, antimalarial, anti-Leishmanial, anti-chagas, Gulf of Urabá.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de intereses.

¹ Grupo de Productos Naturales Marinos, Facultad de Química Farmacéutica, Universidad de Antioquia. A.A 1226. Medellín, Colombia.

² Equipe de Produits Naturelles Marins, Institut de Chimie de Nice, LCMBA UMR 6001 CNRS, Université de Nice-Sophia Antipolis, 28 Avenue de Valrose. 06108 Nice, France.

³ Programa de Estudio y Control de Enfermedades Tropicales, PECET. Sede de Investigación Universitaria – SIU, Lab. 632. Medellín, Colombia.

* Autor a quien se debe de dirigir la correspondencia: elgaja@gmail.com

EVALUACIÓN *IN VITRO* DE COMPUESTOS PRESENTES EN *Critoniella acuminata* Y *Salvia rubescens* FRENTE A ENZIMAS DE DESGRANULACIÓN LEUCOCITARIA

IN VITRO EVALUATION OF *Critoniella acuminata* AND *Salvia rubescens* COMPOUNDS ON LEUKOCYTE DEGRANULATION ENZYMES

Carolina JAIMES G.^{1,2}, Marcela ARAGÓN N.^{1,2}, Luis F. OSPINA G.^{1,2*}

RESUMEN

Las plantas *Critoniella acuminata* y *Salvia rubescens* han sido empleadas etnofarmacológicamente para el tratamiento de enfermedades que involucran procesos inflamatorios. Estudios previos, *in vivo*, han demostrado que los compuestos ayapina (6,7-metilendioxicumarina) de *Critoniella acuminata* junto con amarisolide 2-(β -glucosil)neoclerodano y arbutina (hidroquinona-O- β -D-glucopiranosido) de *Salvia rubescens* son los principios activos responsables de la actividad antiinflamatoria. En el presente trabajo se evaluó *in vitro*, como posible mecanismo de acción antiinflamatorio, el papel de estos tres compuestos sobre la desgranulación de leucocitos polimorfonucleares (PMNs) y sobre algunas de las enzimas relacionadas. Dentro de los resultados encontramos que amarisolide además de inhibir el proceso de desgranulación ($29,2 \pm 4,4\%$) inhibe en forma directa las enzimas mieloperoxidasa ($43,7 \pm 3,7\%$), lisozima ($28,5 \pm 7,3\%$) y betaglucuronidasa ($33,6 \pm 6,8\%$). Arbutina sólo presentó inhibición de mieloperoxidasa ($33,1 \pm 5,1\%$), mientras que ayapina además de inhibir lisozima ($29,5 \pm 7,9\%$) y betaglucuronidasa ($26,3 \pm 5,2\%$) es el único compuesto de los evaluados que presenta actividad sobre la enzima elastasa ($29,0 \pm 3,3\%$). Mediante el ensayo de citotoxicidad de MTT se encontró que ninguno de los compuestos disminuye significativamente la viabilidad de los PMNs. Todos estos resultados sugieren que, en parte, los mecanismos de acción por los cuales estos compuestos ejercen su efecto antiinflamatorio están relacionados con la inhibición de enzimas de desgranulación leucocitaria.

Palabras clave: inflamación, mieloperoxidasa, elastasa, lisozima, betaglucuronidasa, *Salvia rubescens*, *Critoniella acuminata*, amarisolide, ayapina, arbutina

ABSTRACT

The plants *Critoniella acuminata* and *Salvia rubescens* have been ethno-pharmacologically employed to the treatment of diseases that involved inflammatory processes. Studies, *in vivo*, had been demonstrated that the compounds ayapin (6,7-metilendioxicumarina) of *Critoniella acuminata* with amarisolide 2-(β -glucosil)neoclerodano and arbutin (hidroquinona-O- β -D-glucopiranosido) of *Salvia rubescens* are the active principles responsible of anti-inflammatory activity. In the present work we evaluated *in vitro*, as a possible anti-inflammatory mechanism, the role of these compounds on the degranulation of leukocyte polymorphonuclears (PMNs) and its role on some related enzymes. We found that amarisolide inhibited the desgranulation process ($29.2 \pm 4.4\%$) and also inhibited myeloperoxidase ($43.7 \pm 3.7\%$) lysozyme ($29.2 \pm 4.4\%$) betaglucuronidase enzymes ($33.6 \pm 6.8\%$). Arbutin only inhibited myeloperoxidase ($33.1 \pm 5.1\%$), while ayapin not only inhibited lysozyme ($29.5 \pm 7.9\%$) and betaglucuronidase ($26.3 \pm 5.2\%$) but also was the only evaluated compound that inhibited elastase ($29.0 \pm 3.3\%$). With MTT cytotoxicity test we found that neither of these compounds decrease, significantly, the PMNs viability. All these results suggest that part, the mechanism by which these compounds presents their anti-inflammatory effect is related to the inhibition of leukocyte degranulation enzymes.

Keywords: inflammation, myeloperoxidase, elastase, lysozyme, betaglucuronidase, *Salvia rubescens*, *Critoniella acuminata*, amarisolide, ayapin, arbutine.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos no presentar conflictos de intereses.

¹ Grupo de investigación Principios Bioactivos de Plantas. Departamento de Farmacia, Universidad Nacional de Colombia-Sede Bogotá. Bogotá, Colombia.

² Departamento de Farmacia, Universidad Nacional de Colombia-Sede Bogotá. Carrera 30 No 45 - 03, Ciudad Universitaria. Bogotá D.C., Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: lfospinag@unal.edu.co

ACTIVIDAD ANTIFÚNGICA DEL ACEITE ESENCIAL DE *Persea caerulea*

ANTIFUNGAL ACTIVITY OF ESSENTIAL OIL *Persea caerulea*

Luis E. CUCA S.¹, Juan M. ÁLVAREZ C.^{1,2*}

RESUMEN

En Colombia, la familia Lauraceae está bien representada por el género *Persea*, que se encuentra ampliamente distribuido en nuestro país y cuya información de diversidad biológica, caracterización quimiotaxonómica de sus especies y usos potenciales en el campo farmacológico, no se tiene registro. Un ejemplo de ello es la especie *Persea caerulea*, representante del género de mayor distribución en nuestro territorio abarcando alrededor de doce departamentos. El objetivo del presente trabajo es identificar los componentes mayoritarios del aceite esencial de las hojas de la especie *P. caerulea* y determinar su actividad fungicida frente a *Fusarium oxysporum* f. sp. *dianthi*. La muestra vegetal fue colectada en inmediaciones de la Sierra Nevada de Santa Marta y el proceso de extracción del aceite esencial del espécimen se llevó a cabo mediante destilación por arrastre con vapor en un equipo tipo Clevenger. La muestra se analizó utilizando cromatografía de gases de alta resolución acoplada a espectrometría de masas. Los compuestos fueron identificados por comparación de los parámetros cromatográficos y los espectros de masas con los datos reportados en la literatura. El análisis químico del aceite esencial permitió determinar un total de cuarenta y dos compuestos, entre los que se identificaron principalmente sesquiterpenos hidrocarbonados, sesquiterpenos oxigenados y monoterpenos oxigenados. El aceite esencial de la especie en mención exhibió actividad antifúngica significativa contra *Fusarium oxysporum* f. sp. *dianthi* mostrando halos de inhibición de 14 x 13 mm (15 μ L). El aceite esencial de la especie en estudio puede ser considerado como posible agente agrícola frente a organismos fitopatógenos.

Palabras clave: Lauraceae, sesquiterpenos, fungicida, *Persea*.

ABSTRACT

In Colombia, the family Lauraceae is well represented by the genus *Persea*, which is widely distributed in our country whose biodiversity information, chemotaxonomic characterization of species and potential use in the pharmaceutical field, there is no record. An example is the species *Persea caerulea*, more representative of gender distribution in our territory covering about twelve departments. The aim of this study is to identify the major components of essential oil from leaves of *P. caerulea* and determine fungicidal activity against *Fusarium oxysporum* f. sp. *dianthi*. The plant samples were collected in the vicinity of the Sierra Nevada de Santa Marta and the extraction of essential oil of the specimen was carried out by steam distillation in a Clevenger-type equipment. The sample was analyzed using gas chromatography coupled to high resolution mass spectrometry. The compounds were identified by comparison of chromatographic parameters and mass spectra with data reported in the literature. Chemical analysis of the essential oil allowed to determine a total of forty-two compounds, among which were identified mainly hydrocarbon sesquiterpenes, oxygenated sesquiterpenes and oxygenated monoterpenes. The essential oil of the species in question showed significant antifungal activity against *Fusarium oxysporum* f. sp. *dianthi* showing halos of inhibition of 14 x 13 mm (15 μ L). The essential oil of the species studied can be considered as a possible agricultural agent against pathogenic organisms.

Keywords: Lauraceae, sesquiterpenes, fungicide, *Persea*.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de intereses.

¹ Laboratorio de Productos Naturales Vegetales, Departamento de Química, Universidad Nacional de Colombia. Cra. 30 N°45-03. Bogotá D.C., Colombia.

² Estudiante de Doctorado en Ciencias Química, Docente Tiempo Completo, Universidad del Magdalena, Cra. 32 N°22-08. Santa Marta D.T.C.H., Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: jmalvarezca@unal.edu.co

EFFECTO DE LA FECHA DE PLANTACIÓN E ÍNDICE DE MADUREZ SOBRE LA COMPOSICIÓN QUÍMICA Y ACTIVIDAD FUNGISTÁTICA DEL ACEITE ESENCIAL DE MANDARINA CLEMENTINA

EFFECT OF PLANT AGE AND MATURITY INDEX ON CHEMICAL COMPOSITION AND ANTIFUNGAL ACTIVITY OF MANDARIN CLEMENTINE ESSENTIAL OIL

Rafael M. ÁLVAREZ Q.², Julián A. LONDOÑO L.², María A. VELÁSQUEZ G.¹, Yennifer RÚA V.¹,
Catarina P. CARVALHO P.^{1*}

RESUMEN

En cítricos las enfermedades poscosecha constituyen un factor limitante en el almacenamiento, provocando pérdidas importantes en el sector. Este hecho, ha impulsado la búsqueda de sustancias naturales que permitan controlar enfermedades de forma efectiva. Diversos estudios han demostrado que algunos componentes de los aceites esenciales (AEs) de especies cítricas presentan propiedades insecticidas y antifúngicas. Sin embargo, los contenidos de AEs, la concentración de principios activos y la bioactividad puede verse influenciada por factores como condiciones ambientales, técnicas de cultivo, época de recolección, parte de la planta utilizada, edad de la planta, estado fenológico y método de obtención del aceite, entre otros. El objetivo del presente trabajo fue estudiar el efecto de la fecha de plantación e índice de madurez sobre la composición química y la actividad fungistática (AF) del AE de mandarina Clementina. Se recolectaron frutos de Clementina de una misma finca, pero de parcelas con fecha de plantación diferente y en estado de madurez diferente, se extrajo el aceite de las muestras por hidrodestilación y se determinó el perfil químico de los mismos por Micro-extracción (SPME) combinada con GC/MS, al mismo tiempo que se evaluó su AF *in vitro*. Los ensayos de AF *in vitro* se realizaron mediante el método de difusión en agar. Las parcelas evaluadas no mostraron diferencias significativas en el porcentaje de inhibición, sin embargo los resultados indican que la parcela más joven, presentó la mayor actividad inhibitoria, seguida de la de edad intermedia y finalmente de la más antigua. Por otra parte, los extractos de aceites obtenidos de frutos más verdes presentaron mayor AF que los obtenidos de frutos más maduros. Este comportamiento estuvo relacionado con el perfil químico obtenido para cada muestra de aceite. Los resultados sugieren que la producción o el uso comercial de AEs destinada a diferentes aplicaciones, debe de considerar el origen y el estado de la materia prima, ya que esto influye en los resultados esperados del producto.

Palabras claves: cítricos, aceites esenciales, perfil químico, bioactividad, moho verde, moho azul.

ABSTRACT

In citrus, postharvest diseases are a limiting factor in storage, causing significant losses in the sector. This fact had impulse the search of natural substances that inhibit the action of pathogens, as efficient alternatives to control diseases. Several studies have shown that some components of essential oils (EOs) of citrus species have insecticidal and antifungal properties. However, the concentrations of EOs, the concentration of active compounds and bioactivity may be influenced by factors such as ambient conditions, crop techniques, harvesting time, plant part used, plant age, growth stage and oil production method, among others. The aim of this work was to study the effect of plant age and maturity index on

¹ Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA), C. I. La Selva, Km 7 Vía Las Palmas. Vereda Llanogrande. A.A. 100. Rionegro-Antioquia, Colombia.

² Grupo de Investigación en Sustancias Bioactivas (GISB), Universidad de Antioquia. A.A. 1226. Medellín, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: cpassaro@corpoica.org.co

chemical composition and antifungal activity (AF) of Clementine mandarin essential oil. Clementine fruits were collected from the same farm, but from lots with different age and from fruit with different maturity stage, oil samples were extracted by hydro-distillation and the chemical profile of the same was determined by Micro-extraction (SPME) combined with GC / MS, while AF was evaluated *in vitro*. AF tests *in vitro* were performed using the agar diffusion method. Evaluated plots showed no significant difference in the percentage of inhibition, however the results indicate that the youngest plot, had the highest inhibitory activity, followed by those of middle age and finally the oldest. Furthermore, AEs extracts obtained from green fruits had a higher AF than those obtained from more mature fruits. This behavior was related to the chemical profile get for each oil sample. The results suggest that the commercial use or production of EOs for different applications must consider the origin of the raw material, because this would influence the results expected from the product produced.

Keywords: Citrus, essential oils, chemical profile, bioactivity, green mold, blue mold.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

EFFECTO PROTECTOR DE LOS ACEITES ESENCIALES DE FLORES Y HOJAS DE *Chromolaena barranquillensis* DE SABANALARGA (ATLÁNTICO)

PROTECTIVE EFFECT OF THE ESSENTIAL OILS OF FLOWERS AND LEAVES OF *Chromolaena barranquillensis* FROM SABANALARGA (ATLÁNTICO)

Vanessa C. ÁLVAREZ C.^{1,2}, Mónica E. NIÑO P.², Amner MUÑOZ A.^{2*}

RESUMEN

La *Chromolaena barranquillensis*, es una hierba silvestre (maleza), nativa del Atlántico, de la cual no existen reportes bibliográficos de su composición y actividad antioxidante. En esta investigación se determinaron por GC-MS los componentes presentes en los aceites esenciales (AE) de las flores/hojas de *C. barranquillensis*, recolectada en Sabanalarga. Así mismo, se estimó el efecto protector de los AE sobre un sistema modelo (emulsión agua/aceite de cártamo, temperatura 37°C, tiempo 180 min) monitoreando la formación de dienos conjugados. Los rendimientos obtenidos de los AE fueron: 0,2%/0,4% y 0,06%/0,1%, para flores y hojas frescas/secas, respectivamente. Los componentes mayoritarios identificados fueron: a) flores frescas: *trans*-cariofileno (22,9%), elemeno (14,3%) y germacreno D (14,0%); b) flores secas: *trans*-cariofileno (23,6%), elemeno (20,6%) y germacreno D (15,8%); c) hojas frescas: *trans*-cariofileno (22,0%), limoneno (11,8%) y cadineno (6,8%); y d) hojas secas: *trans*-cariofileno (29,1%), germacreno D (13,1%) y óxido de cariofileno (12,0%). Las composiciones químicas de los AE de flores y hojas, frescas y secas, mostraron diferencias significativas entre los constituyentes presentes y sus cantidades relativas. Por otro lado, el efecto protector (como la medida de la disminución de la absorbancia comparada con el control) mostrado por los AE de las flores/hojas secas (42%/48%) fue superior al antioxidante BHT (29%); mientras que, para los AE de las flores/hojas frescas (10%/15%) fue inferior al BHT. No obstante, las inhibiciones de las partes frescas fueron inferiores a la del control.

Palabras clave: *Chromolaena barranquillensis*, efecto protector, aceites esenciales, GC-MS.

ABSTRACT

Chromolaena barranquillensis (Asteraceae) is a wild shrub (weed), native of the Atlántico State. There are not literature reports about their composition and antioxidant activity. In this research, the compounds present in the essential oils (EO), isolated by hydrodistillation, of the flowers/leaves of *C. barranquillensis* wild from Sabanalarga, were determined by GC-MS. Also, the protective effect of EO on a model system (water/safflower oil emulsion, temperature: 37°C, time: 180 min) was estimated by monitoring conjugated diene formation. The yields achieved on the EO were 0.2%/0.4%, and 0.06%/0.1%, for fresh/dried flowers/leaves, respectively. The main components identified in the EO were: a) fresh flowers: *trans*-caryophyllene (22.9%), elemene (14.3%), and germacrene D (14.0%); b) dried flowers: *trans*-caryophyllene (23.6%), elemene (20.6%), and germacrene D (15.8%); c) fresh leaves: *trans*-caryophyllene (22.0%), limonene (11.8%); and cadinene (6.8%); and, d) dried leaves: *trans*-caryophyllene (29.1%), germacrene D (13.1%), and caryophyllene oxide (12.0%). Chemical compositions of the EO of fresh/dried flowers and leaves showed significant differences among their components and relative amounts. On the other hand, the protective effect (as the measure of the decrease of absorbance compared with control) shown by the EO of the dried flowers/leaves (42%/48%) was higher than the antioxidant BHT (29%); while for the EO of the fresh flowers/leaves (10%/15%) was lower than BHT. However, the inhibition values of fresh parts were lower than control.

Keywords: *Chromolaena barranquillensis*, protective effect, essential oil, GC-MS.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Universidad del Atlántico, Km 7 vía Puerto Colombia. Barranquilla, Colombia.

² Laboratorio de Investigaciones en Química y Biología, Departamento de Química y Biología, Universidad del Norte, Km 5 vía Puerto Colombia. Barranquilla, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: amnerm@uninorte.edu.co

ACEITES ESENCIALES DE PLANTAS COLOMBIANAS COMO AGENTES FITOSANITARIOS PARA EL CONTROL DE PLAGAS DE ALMACÉN

ESSENTIAL OILS FROM COLOMBIAN PLANTS AS PHYTOSANITARY AGENTS TO CONTROL STORED PRODUCTS PESTS

Oscar J. PATIÑO L.¹, Mónica C. ÁVILA M.¹, Wilman A. DELGADO Á.¹,
Luis E. CUCA S.¹, Juliet A. PRIETO R.^{1*}

RESUMEN

La conservación y protección de granos almacenados constituye una necesidad alimenticia y socio-económica a nivel mundial, razón por la que el hombre emprendió la búsqueda de alternativas ecológicas y económicas para el control de plagas y así sustituir los insecticidas utilizados actualmente, que se caracterizan por su elevada toxicidad. Por ejemplo, para el control de plagas de almacén como *Sitophilus zeamais* (gorgojo del maíz) y *Tribolium castaneum* (gorgojo de la harina), se utilizan fumigantes como Fosfamin y Nuvan, a pesar de que diversas instituciones prohíben su uso por su toxicidad. El presente trabajo pretende contribuir a la búsqueda de nuevos agentes fitosanitarios de bajo impacto ambiental con acción fumigante sobre *S. zeamais* y *T. castaneum* que permitan sustituir los fumigantes comerciales, para lo cual se realizó un estudio de actividad insecticida de 30 aceites esenciales obtenidos de plantas colombianas de las familias Lauraceae, Rutaceae, Piperaceae y Myristicaceae. Los aceites esenciales fueron obtenidos mediante destilación por arrastre con vapor y evaluados como fumigantes empleando el método de toxicidad volátil. La composición química de los aceites se determinó por CG y CG/EM. Se seleccionaron los aceites con promisoría actividad fumigante, con CL_{50} inferiores a $300 \mu\text{L/L}$ aire, y se evaluó la toxicidad volátil de algunos componentes presentes en dichos aceites para determinar su influencia en la actividad exhibida, encontrándose que compuestos como 1,8-cineol, α -terpinoleno, limoneno, δ -3-careno y α -felandreno contribuyen a la actividad fumigante de los aceites. Por último, se investigó el efecto inhibitorio de los aceites más promisorios y de los compuestos puros sobre la acetilcolinesterasa (AChE), responsable de la hidrólisis de la acetilcolina, mediante un método colorimétrico a 412 nm, con el fin de aproximarnos al mecanismo de acción de estas sustancias. Se encontró que los aceites y algunos compuestos inhiben la AChE, indicando un posible efecto neurotóxico sobre los insectos.

Palabras clave: *Sitophilus zeamais*, *Tribolium castaneum*, insecticida, Lauraceae, Rutaceae, Piperaceae, Myristicaceae, acetilcolinesterasa.

ABSTRACT

The conservation and protection of stored grain has become a feeding and socio-economic need worldwide, reason to the man began the search for economic and ecological alternatives for pest control and so replace the currently used insecticides, which are characterized by their high toxicity. For example, to control storage pests such as *Sitophilus zeamais* (maize weevil) and *Tribolium castaneum* (flour beetle), are used fumigants as Phosphamine and Nuvan, although several institutions have been prohibited their use for their toxicity. This paper aims to contribute to the search for new phytosanitary agents with low environmental impact with fumigant action on *S. zeamais* and *T. castaneum* that enabling to replace commercial fumigants, for which was made a study of insecticidal activity of 30 essential oils from

² Laboratorio de Productos Naturales Vegetales. Departamento de Química. Universidad Nacional de Colombia. Cra. 30 N°45-03. Bogotá, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: japrietor@unal.edu.co

Colombian plants of the families Lauraceae, Rutaceae, Piperaceae and Myristicaceae. Essential oils were obtained by steam distillation and evaluated as a fumigant using the volatile toxicity method. The chemical composition of the oils was determined by GC and GC/MS. Oils with promising fumigant activity were selected, with LC_{50} less than $300 \mu\text{L/L}$ air, and assessed the volatile toxicity of some components present in these oils to determine their influence on the activity exhibited, founded that compounds such as 1,8-cineole, α -terpinolene, limonene, δ -3-carene and α -phellandrene contribute to the fumigant activity of the oils. Finally, the inhibitory effect of the most promising oil and pure compounds on acetylcholinesterase (AChE) was investigated, by a colorimetric method at 412 nm, in order to approach the mechanism of action of these substances. We found that the oils and some compounds inhibit AChE, indicating a possible neurotoxic effect on insects.

Keywords: *Sitophilus zeamais*, *Tribolium castaneum*, insecticide, Lauraceae, Rutaceae, Piperaceae, Myristicaceae, acetylcholinesterase.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

SECADO POR ASPERSIÓN: UNA ALTERNATIVA PARA LA CONSERVACIÓN DE LOS COMPUESTOS BIOACTIVOS Y AROMÁTICOS DE LA OLEORRESINA DE AJO (*Allium Sativum L.*)

SPRAY DRYER: AN ALTERNATIVE TO PRESERVATION OF BIOACTIVE AND AROMATIC COMPOUNDS OF GARLIC OLEORESIN (*Allium sativum L.*)

Maritza A. GIL G.², Luz M. ALZATE T.^{1,2*}, Andrea P. SÁNCHEZ C.², Leonidas MILLÁN C.¹,
Diana M. ARTEAGA G.¹

RESUMEN

La microencapsulación por *spray-dryer* es una de las técnicas más importante en la última década para la conservación de los principios activos de compuestos naturales que son empleados como aditivos alimentarios. La oleorresina de ajo ha sido uno de los aditivos más empleados en la industria cárnica, pero requiere de métodos de conservación para garantizar la estabilidad de sus compuestos bioactivos y aromáticos, siendo la microencapsulación por *spray-dryer* una de las mejores opciones. El objetivo de este trabajo fue encontrar la mejor mezcla de encapsulantes que prolonguen la conservación de los compuestos bioactivos y aromáticos de la oleorresina de ajo incorporada en un producto embutido y que sea de mayor aceptación sensorial. Los encapsulantes empleados fueron: almidón modificado, goma acacia y una mezcla comercial de almidones en una relación 3:1 (encapsulante:oleorresina) a 180°C, 600 L/h y 30 mL/min, se empleó un diseño de mezclas para encontrar la mejor relación de encapsulantes, las variables respuesta fueron el menor porcentaje de pérdida de los compuestos bioactivos determinados por GC-MS y la mejor respuesta de los descriptores en el análisis sensorial. El tamaño de las microcápsulas se realizó por SEM. La mejor mezcla de encapsulantes de acuerdo a la superficie de respuesta (cuadrática) fue 19,9% de la mezcla de almidones, 0% de goma acacia y 80,1% de almidón modificado, por presentar la mayor conservación del dialil disulfuro, metil-2-propenil disulfuro y el di-2-propenil trisulfuro y los descriptores (sabor a ajo, olor aroma característico, sabor cárnico, sabor objetable y color) en el producto embutido, similares al estándar de referencia más empleado comercialmente. Las microcápsulas presentaron tamaños entre 10 μ y 35 μ . En conclusión, los almidones modificados presentaron mejores características en el producto final, lo que permite ampliar el uso a otros encapsulantes para oleorresinas diferentes a las gomas.

Palabras clave: *Allium sativum L.*, oleorresina de ajo, *spray-dryer*, microencapsulación, SEM, GC-MS, dialil disulfuro, metil-2-propenil disulfuro, di-2-propenil trisulfuro.

ABSTRACT

The microencapsulation by *spray-dryer* is one of the most important techniques in the last decade to the preservation of natural compounds used as food additives. The garlic oleoresin has been used extensively in meat industry, but it requires preservation methods to ensure the stability of its bioactive and aromatic compounds, been the microencapsulation by *spray-dryer* one of the better options. The objective of this research was to find the best encapsulant mixture that permits to prolong the preservation of the bioactive and aromatic compounds of the garlic oleoresin incorporated in a meat sausage and to have a major sensorial acceptance. The encapsulants used were: acacia gum, modified starch and a mixture of modified starch in a relation 3:1 (encapsulant:oleoresin) at 180°C, 600 L/h and 30 mL/min, a mix design was used to find the best encapsulant relation, the response variables were the minor loss percentage of the

¹ Grupo de Investigación en Ingeniería de Alimentos, GRIAL. Corporación Universitaria Lasallista. A.A. 50130. Medellín, Antioquia.

² TECNAS S. A. Cra 50G N°12S – 29. A.A. 51040. Itagüí, Antioquia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: lualzate@gmail.com

bioactive compounds determined by GC-MS and the best response of the sensorial analysis descriptors. The microcapsules size was measured by SEM. The better encapsulant mixture according to the response surface (quadratic) was 19.9% mixture of starch, 0% of acacia gum and 80.1% of modified starch, for to present the major preservation of dialil disulfure, metil-2-propenil disulfure and di-2-propenil trisulfure and the descriptors (garlic flavor, characteristic aroma, meat taste, objectionable flavor and color) in the sausage product, similar to the reference standard more used commercially. The microcapsules shown sizes between $10\ \mu$ and $35\ \mu$. In conclusion, the modified starch presented the better characteristics in the final product, which permits to enlarge the use of other encapsulants to oleoresins different to the gums.

Keywords: *Allium sativum L*, garlic oleoresin, spray-dryer, microencapsulation, SEM, GC-MS, dialil disulfure, metil-2-propenil disulfure, di-2-propenil trisulfure.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de intereses.

LABORATORIO DE ANÁLISIS SENSORIAL DE ALIMENTOS
 FACULTAD DE QUÍMICA FARMACEÚTICA - ESCUELA DE NUTRICIÓN Y DIETÉTICA
 UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

El análisis sensorial es una ciencia que apoya los Sistemas de Gestión de Calidad BPM, HACCP e ISO en las industrias del sector agroalimentario y otros sectores productivos.

En el laboratorio de análisis sensorial de alimentos se realizan estudios de control de calidad de los alimentos a través de un grupo de jueces entrenados.

**Servicios que ofrece el laboratorio bajo el sistema de calidad NTC-ISO/IEC 17025 y NTC
 Específica para ensayos sensoriales:**

En investigación:

- Apoya y asesora grupos interdisciplinarios de investigación en la aplicación del análisis sensorial en campos específicos.
- Lidera investigaciones con el Grupo de Investigación en Análisis Sensorial

En extensión:

- Asesora y direcciona el proceso de formación de jueces para análisis sensorial en diferentes industrias con las siguientes:
 - o Programa de capacitación básico análisis sensorial de alimentos.
 - o Programa de capacitación avanzado según necesidad de la industria.
 - o Diploma en Análisis Sensorial de Alimentos
- Realiza estudios técnicos en alimentos, bebidas para consumo humano y otros a través de los siguientes ensayos:
 - o Pruebas discriminativas: dúo trío, comparación pareada, ordenamiento.
 - o Pruebas descriptivas: perfil sensorial por aproximación multidimensional, perfil de textura
 - o Pruebas con consumidores: aceptación, par preferencia y ordenación preferencia
 - Correlación de resultados sensoriales e instrumentales
 - Valida la información sensorial a través de prácticas interlaboratorios.
 - Estudios de vida útil sensorial

Carrera 75 No. 65-87 Bloque 44 aula 209 Teléfono: 219 92 33 Fax: 230 50 07 Medellín - Colombia
 labsensorial@pijaos.udea.edu.co - extfacqf@farmacia.udea.edu.co



EVALUACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE PRODUCTOS DE VALOR AGREGADO A PARTIR DE RESIDUOS DE ARROZ (*Oryza sativa*) DE TERCERA CALIDAD DE DOS VARIEDADES DEL DEPARTAMENTO DEL TOLIMA

EVALUATION AND CHARACTERIZATION OF VALUE ADDED PRODUCTS FROM WASTE OF RICE (*Oryza sativa*) THIRD QUALITY OF TWO VARIETIES TOLIMA

Walter MURILLO¹, Elizabeth MURILLO P.¹, Rubell J. VANEGAS Z.^{1*}

RESUMEN

El cultivo de arroz tiene una amplia distribución en el mundo, constituyéndose en el segundo cultivo más importante a nivel mundial, su producción se cita en 2.437.909 toneladas para Colombia, de las cuales un 30,72% se produce en el Tolima, generando residuos como el arroz de tercera calidad que se estiman en un 20% de la producción total. Sin embargo, de estos se pueden obtener derivados como la melaza, salvado y almidón que ofrecen un mayor valor agregado. El almidón que es utilizado en la industria alimentaria también puede ser fermentado para la elaboración de otros productos. En este trabajo se extrajo y caracterizó bromatológicamente almidón de dos variedades de arroz del Tolima, paddy y FEDEARROZ 60; se aislaron 9 microorganismos de suelo, cascarilla y arroz procedente de diferentes etapas de su producción, a estos se les realizó una prueba para evaluar su crecimiento en un medio suplementado con almidón. Se obtuvieron rendimientos de 51,48 y 68,32% en la extracción del almidón paddy y FEDEARROZ 60 respectivamente, encontrándose diferencias significativas en los contenidos de humedad, lípidos, fibras y temperatura de gelatinización, que se deben a la composición de los granos de almidón y del endospermo, y a una mayor cantidad de amilosa en el almidón FEDEARROZ 60, las variaciones entre los índices de solubilidad en agua indican diferencias en la estructura de los gránulos de almidón y corroboran la mayor presencia de amilosa en el almidón FEDEARROZ 60. Se seleccionaron los hongos *Aspergillus* sp., *Rhizopus* sp., *Penicillium* sp. y las levaduras *Candida albicans*, LMP y LS1. Se obtuvieron almidones de buena calidad a partir de los cuales es posible obtener metabolitos por procesos fermentativos con microorganismos nativos tales como polioles y dextrinas.

Palabras clave: arroz, almidón, análisis bromatológico, microorganismos, fermentación.

ABSTRACT

Rice cultivation is widely distributed in the world, becoming the second most important crop worldwide, production is 2,437,909 tons quoted for Colombia, of which 30.72% is produced in the department of Tolima, generating waste as a third quality rice which are estimated at 20% of total production. However, of these derivatives can be obtained as molasses, bran and starch that offer higher added value. The starch which is used in the food industry can also be fermented for the production of other products. In this paper was extracted and characterized bromatologically starch of two varieties of rice from Tolima, paddy and FEDEARROZ 60, nine microorganism were isolated from soil, husk and rice from different stages of production, these test were performed to evaluate growth in medium supplemented with starch. Were obtained yields of 51.48 and 68.32% in the extraction of starch paddy and FEDEARROZ 60, respectively, found significant differences in moisture content, fat, fiber and gelatinization temperature, which is due to the composition of the starch grains and endosperm, and a higher amount of amylose in the starch FEDEARROZ 60, the variations between the water solubility index indicate differences in the structure of starch granules and support the increased presence of amylose in the starch FEDEARROZ 60. Were selected fungi *Aspergillus* sp., *Rhizopus* sp., *Penicillium* sp. and the yeast *Candida albicans*, LMP and LS1. Was obtained good quality starch from which it is possible to obtain metabolites by fermentation processes with native microorganisms such as polyols and dextrins.

Keywords: Rice, starch, chemical composition analysis, microorganisms, fermentation.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Grupo de investigación en química de productos naturales. Universidad del Tolima. B. Santa Helena A.A. 546. Ibagué, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: dquimica@ut.edu.co

CARACTERIZACIÓN CINÉTICA Y EVALUACIÓN DE INHIBIDORES DE POLIFENOL OXIDASA (PPO) DE UCHUVA: UNA ESTRATEGIA EN LA PREVENCIÓN DEL PARDEAMIENTO ENZIMÁTICO

KINETIC CHARACTERIZATION AND EVALUATION OF INHIBITORS OF POLYPHENOL OXIDASE (PPO) FROM CAPE GOOSEBERRY: A STRATEGY FROM DE ENZYMATIC BROWNING PREVENTION

Karent E. BRAVO M.^{1*}, Katalina MUÑOZ D.¹, Edison J. OSORIO D.¹

RESUMEN

El fenómeno de pardeamiento en frutos y vegetales durante el crecimiento, recogida, almacenamiento y procesamiento, es un problema de primera magnitud en la industria alimentaria que causa pérdidas de calidad y valor comercial. Las reacciones de oxidación que provocan el pardeamiento están catalizadas principalmente por la enzima polifenol oxidasa (PPO) y producen cambios importantes en la apariencia (colores oscuros) y en las propiedades organolépticas (olor y sabor) de los vegetales comestibles. La uchuva, *Physalis peruviana* L., una fruta de gran importancia económica para el país ya que ocupa el 1er lugar en las exportaciones de frutas exóticas de Colombia, no está exenta del pardeamiento enzimático. Este trabajo busca caracterizar cinética y térmicamente la enzima PPO de uchuva y evaluar potenciales inhibidores, con el fin de proponer alternativas que prevengan el pardeamiento enzimático en esta fruta. La PPO de uchuva es extraída y parcialmente purificada. Se caracteriza cinética y térmicamente y se evalúa el efecto inhibitorio de 21 sustancias sobre esta enzima, midiendo la actividad enzimática por espectrofotometría. El pH y la temperatura óptimos fueron: pHs 6,0 / 5,5 / 5,1 y temperaturas 40,9 / 25,4 / 19,6°C, para el catecol, 4-metilcatecol y ácido clorogénico respectivamente. Los valores Km fueron 472,5 / 3,6 / 0,6 mM y los valores Vmax fueron 1979,4 / 2544,5 / 4006,4 U_{PPO}.mL⁻¹.min⁻¹ para el catecol, 4-metilcatecol y ácido clorogénico respectivamente. La curva de inactivación térmica fue bifásica. La energía de activación (Ea) calculada para 4-metilcatecol y ácido clorogénico fue 75,878 y 70,161 kJ.mol⁻¹ respectivamente, mientras el valor Z fue 27,1 y 29,4°C respectivamente. Los inhibidores más efectivos fueron ácido ascórbico, L-cisteína, quercetina, ácido tánico, hidroquinona y la chalcona 2(E)-1-(4-clorofenil)-3-(4-metoxifenil)prop-2-en-1-ona que presentaron una IC₅₀ menor a 60 μM. Tanto el porcentaje como el tipo de inhibición dependen del sustrato empleado. Estos resultados permitirán la formulación de acciones para la prevención del pardeamiento enzimático de uchuva.

Palabras clave: *Physalis peruviana*, polifenol oxidasa, caracterización cinética, caracterización térmica, inhibidores.

ABSTRACT

Browning during growth, harvesting, storage and processing of fruits and vegetables is a great problem in food industry that causes decrease product quality and its commercial value. Oxidation reactions are catalyzed by polyphenol oxidase (PPO) and causes significant changes in appearance (dark colors) and sensory properties (flavor, aroma and taste) of comestible vegetables. Cape gooseberry (*Physalis peruviana* L.) is of great economic importance to country, is the most exported exotic Colombian fruit, but is susceptible to enzymatic browning. In this work, PPO from cape gooseberry is extracted, partially purified and kinetic and thermal characterized. The inhibitory effect on the enzyme for 21 substances was

¹ Grupo de Investigación en Sustancias Bioactivas. Universidad de Antioquia. Calle 62 N° 52-59, SIU, Lab 219. A.A. 1226. Medellín, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: karenbramu@gmail.com

evaluated. PPO activity was measured spectrophotometrically. The optimum pH and temperature were found at pH 6.0, 5.5 and 5.1 and 40.9, 25.4 and 19.6°C for catechol, 4-methylcatechol and chlorogenic acid respectively. Km values were found at 472.5, 3.6 y 0.6 mM and Vmax values at 1979.4, 2544.5 y 4006.4 UPPPO.mL-1min-1 for catechol, 4-methylcatechol and chlorogenic acid respectively. The thermal curve was biphasic. Activation energy calculated (Ea) for 4-methylcatechol and chlorogenic acid was 75.878 y 70.161 kJ.mol-1 respectively, while Z value were calculated at 27.1 and 29.4°C for 4-methylcatechol and chlorogenic acid respectively. The most effective inhibitors were ascorbic acid, L-cysteine, quercetin, tannic acid, hydroquinone and chalcone 2(E)-1-(4-chlorophenyl)-3-(4-methoxyphenyl)prop-2-en-1-one, for which the IC₅₀ value was less than 60 mM. It was found that both, the inhibition percentage as well as the type of inhibition, depend on the substrate used. These results provide alternatives to reduce PPO activity avoiding enzymatic browning in cape gooseberry.

Keywords: Cape gooseberry, polyphenol oxidase, kinetic characterization, thermal characterization, inhibitors.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

REMOCIÓN DE IONES CIANURO DE AGUAS CONTAMINADAS USANDO QUITOSANO MODIFICADO, OBTENIDO A PARTIR DE LOS DESECHOS DE LA INDUSTRIA CAMARONERA EN CARTAGENA, COLOMBIA

REMOVAL OF CYANIDE ION FROM CONTAMINATED WATER BY THE USE OF MODIFIED CHITOSAN, OBTAINED FROM THE WASTE OF THE SHRIMP INDUSTRY IN CARTAGENA, COLOMBIA

Yina PAJARO G.¹, Claudia M. MUÑOZ B.¹, Fredyc CASTILLO D.^{1*}

RESUMEN

Como alternativa para el aprovechamiento del exoesqueleto de camarón *Litopenaeus vannamei* desechado por las industrias de la Región Caribe Colombiana, se realizó la obtención de quitina, un biopolímero formado por unidades de N-acetil-D-glucosamina. La quitina se obtuvo por desmineralización y desproteínización del exoesqueleto seco, con un rendimiento del 33,95%. La desacetilación parcial de la quitina por tratamiento alcalino, produjo quitosano con un rendimiento del 72,29%. Los grupos amino libres del quitosano interactúan por quelación con cationes a pH neutro y además son fácilmente protonados en soluciones ácidas, lo cual facilita la interacción electrostática con aniones. En el presente estudio se utilizó quitosano para la remoción de cianuro de aguas contaminadas con este anión. En un primer ensayo se realizó la protonación de tres gramos de quitosano, utilizando una solución de ácido sulfúrico 0,02 M, con pH 2. En un segundo ensayo, tres gramos de quitosano fueron tratados con cobre proveniente de una solución de sulfato de cobre pentahidratado, a pH neutro. En ambos casos el quitosano fue usado como fase estacionaria, empacándolo suspendido en agua en una columna abierta. A través de la columna, en ambos casos, se dejó pasar una solución de cianuro de sodio (equivalente a 75 mg/L de ión cianuro), recogiendo volúmenes constante del eluato, a un flujo de 0,5 mL/min, para determinar la concentración de cianuro retenido sobre el lecho de quitosano. Se comparó el porcentaje de cianuro adsorbido en el quitosano, obteniendo una mayor eficiencia de remoción con el quitosano modificado con sulfato de cobre. Esta es la primera vez que se reporta el uso del quitosano para remover iones cianuro de aguas contaminadas con estos iones.

Palabras claves: quitina, quitosano, cianuro, exoesqueleto, cobre.

ABSTRACT

As an alternative to the use of the exoskeleton of shrimp *Litopenaeus vannamei* discarded by industries of the Colombian Caribbean region, the obtainment of chitin, a biopolymer composed of units of N-acetyl-D-glucosamine, was carried out. Chitin was obtained by demineralization and deproteinization of the exoskeleton dry, with a yield of 33.95%. Partial deacetylation of chitin by alkaline treatment, produced chitosan with a yield of 72.29%. The free amino groups of chitosan interact by chelation with cations at neutral pH and they are easily protonated in acidic solutions, which facilitates the electrostatic interaction with anions. In this study, chitosan was used for the removal of cyanide from contaminated waters with this anion. In a first experiment protonation of three grams of chitosan was carried out, using a solution of 0.02 M sulfuric acid, at pH 2. In a second experiment, three grams of chitosan were treated with copper from a solution of copper sulfate pentahydrate, at neutral pH. In both cases, the chitosan suspended in water was used as stationary phase in an open column. A sodium cyanide solution (equivalent to 75 mg/L cyanide ion) was introduced with a flow rate of 0.5 mL/min, through the column. Constant volume of eluate was collected, in order to determine the concentration of cyanide retained on the bed of chitosan. We compared the percentage of cyanide adsorbed on the chitosan in both experiments. The results showed that higher removal efficiency was obtained with chitosan modified with copper sulfate. This is the first reported use of chitosan to remove cyanide ions in water contaminated with these ions.

Keywords: Chitin, chitosan, cyanide, exoskeleton, copper.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de intereses.

¹ Laboratorio de Investigaciones Fitoquímica y Farmacológicas de la Universidad de Cartagena (LIFFUC). Universidad de Cartagena. Cartagena de Indias D. T. y C., Colombia.

* Autor al que se le debe dirigir la correspondencia: fredyediazcastillo@yahoo.com

UN APORTE DE LA INVESTIGACIÓN A LA INDUSTRIA CÍTRICA: CORTEZAS DE NARANJA FORTIFICADAS CON VITAMINA E

A CONTRIBUTION OF RESEARCH TO CITRIC INDUSTRY: ORANGE PEEL FORTIFIED WITH VITAMIN E

Katherine MANJARRÉS P.¹, Misael CORTÉS R.¹, Ana M. RESTREPO D.^{2*}

RESUMEN

La corteza de naranja constituye aproximadamente del 40 - 50% del fruto, subproducto que podría aprovecharse para desarrollar un producto con características funcionales utilizando la ingeniería de matrices como metodología de incorporación de componentes fisiológicamente activos (CFA). Cortezas de naranja variedad Valencia fueron desamargadas y caracterizadas físico-química, bromatológica y microestructuralmente. El color y textura se determinaron utilizando un espectrocólorímetro X-RITE y un analizador de textura TA.XT2. El proceso de impregnación a vacío (IV) se realizó en una cámara con un vacío de 20 pulgadas de Hg, y una emulsión que contenía: vitaminas E, D, calcio, sacarosa y tensoactivos (Tween[®] 80 y Span[®] 60). Los tensoactivos con concentraciones entre 0,1 y 0,25 con BHL= 10, 12 y 14 se evaluaron para determinar su concentración micelar crítica. Para el diseño de la emulsión, los parámetros de respuesta IV se determinaron: fracciones volumétrica (%X), másica (%X_{HDM}) y porosidad efectiva (e). La concentración de CFA se calculó mediante un balance de materia en el sistema corteza - emulsión de impregnación. El análisis estadístico se realizó con STATGRAPHICS (versión 5.1). Micrografías obtenidas por SEM, muestran gotas de vitamina E con diámetro de 10 μm . El calcio se identificó mediante EDS. Los resultados bromatológicos fueron: calcio (0,69%); fibra dietaria (66,3 %), sodio (0,69 ppm), potasio (0,69%), físicoquímicos: a_w (0,992 \pm 0,01), densidad aparente, (0,92 \pm 0,01), pH (5,2 \pm 0,05), color L* (55,67 \pm 0,79), a* (12,385 \pm 0,51), b* (46,624 \pm 0,86) y dureza (4225 \pm 0,56 N). La respuesta IV fue: %X = 7.685 \pm 1.379, %X_{HDM} = 9.321 \pm 1.519 y e = 37.243 \pm 6.685. Se escogió BHL= 12 con una concentración de tensoactivos de 0,25%. La formulación contenía vitamina E sintética (0,004%), vitamina D₃ (8 x 10⁻⁷%), calcio (0,003%), Tween[®] 80 (0,1772%), Span[®] 60 (0,073%), azúcar (45%) y agua (54,6%). Las cortezas de naranja se pueden impregnar para su aprovechamiento en el desarrollo de productos con valor agregado usando ingeniería de matrices.

Palabras clave: tensoactivos, emulsión, componentes fisiológicamente activos, impregnación a vacío.

ABSTRACT

The orange peel is 40 - 50% of the fruit, this byproduct could be used for develop a product with functional characteristics using matrix engineering as a methodology for incorporation of physiologically active compounds (CFA). Valencia orange peels were debittered, characterized physical-chemical, proximate analysis and microstructurally. The color and texture were determined using an X-RITE spectrophotometer and texture analyzer TA.XT2, respectively. The vacuum impregnation process (IV) was performed in a chamber with a vacuum of 20 in of Hg, and an emulsion that contained: vitamins E, D, calcium, sucrose and surfactants (Tween[®] 80 and Span[®] 60). Surfactants with concentrations between 0.1 and 0.25 with HLB = 10, 12 and 14 were evaluated to determine their critical micellar concentration.

¹ Departamento de Ingeniería Agrícola y de Alimentos, Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. Medellín, Colombia.

² Grupo de Investigación en Ingeniería de Alimentos, Facultad de Ingenierías, Corporación Universitaria Lasallista. Caldas (Antioquia), Colombia.

* Autor a quien debe dirigirse la correspondencia: anrestrepo@lasallista.edu.co

For the design of the emulsion the parameters of response to IV were determined: fraction (%X), mass (%XHDM) and effective porosity (e). The CFA concentration was calculated using a material balance in the system peels - impregnation emulsion. Statistical analysis was performed with STATGRAPHICS (version 5.1). Micrographs obtained by SEM shows vitamin E drops with diameter of 10 μ m. The calcium was identified by EDS. Proximate analysis results were: calcium (0.69%) dietary fiber (66.3%), sodium (0.69 ppm), potassium (0.69%). The physicochemical results were: a_w (0.992 ± 0.01), density (0.92 ± 0.01), pH (5.2 ± 0.05), color L^* (55.67 ± 0.79) a^* (12.385 ± 0.51), b^* (46.624 ± 0.86) and hardness (4225 ± 0.56 N). The response IV was: $e = 37,243 \pm 6,685$, $\%X = 7,685 \pm 1,379$, $\%X_{\text{HDM}} = 9,321 \pm 1,519$. The BHL = 12 was chosen with a surfactant concentration of 0.25%. The formulation containing synthetic vitamin E (0.004%), vitamin D₃ ($8 \times 10^{-7}\%$), calcium (0.003%), Tween[®] 80 (0.1772%), Span[®] 60 (0.073%), sugar (45%) and water (54.6%). Orange peels can be impregnated for use in the development of value-added products using engineering matrices.

Keywords: Surfactants, emulsion, physiologically active compounds, vacuum impregnation.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de intereses.

PERFIL CROMATOGRÁFICO Y CUANTIFICACIÓN DE POLIFENOLES COMO HERRAMIENTAS PARA EL DISEÑO DE PRODUCTOS FITOTERAPÉUTICOS ELABORADOS A PARTIR DEL EXTRACTO DE LOS CÁLICES DE *Physalis peruviana* L.

CHROMATOGRAPHIC PROFILE AND POLYPHENOLS QUANTIFICATION AS TOOLS FOR THE DESIGN OF PHYTOTHERAPEUTIC PRODUCTS MADE FROM EXTRACT OF CALYCES OF *Physalis peruviana* L.

Reina M. TORO A.^{1,2,3}, Andrea E. GARCÍA⁴, Marcela ARAGÓN N.^{1,2,3*}, Luis F. OSPINA G.^{1,2}

RESUMEN

La uchuva (*Physalis peruviana* L.) es una especie vegetal que ha adquirido gran importancia en el país por su potencial para la exportación. Se caracteriza porque sus frutos están encerrados dentro de un cáliz o capacho, el cual se convierte en material de desecho en las operaciones de poscosecha ya que sólo se comercializa el fruto de la uchuva. En estudios científicos se ha logrado determinar que el extracto obtenido de los cálices de *Physalis peruviana* posee efecto antiinflamatorio en el modelo de edema auricular inducido por TPA en ratón, por lo que la elaboración de productos fitoterapéuticos de aplicación tópica de dicho extracto es de gran pertinencia en cuanto al aprovechamiento de residuos (cálices), otorgándoles un valor agregado. En el presente trabajo se prepararon dos productos fitoterapéuticos de uso tópico: un ungüento hidrófilo (A) y un emulgel (B), a los cuales se les evaluó la integridad de los componentes terapéuticos del material vegetal después de su elaboración, a través de una cromatografía en capa delgada, evidenciando que no hay pérdida de sus componentes principales. Además, a través del método de Folin-Ciocalteu se determinaron los fenoles totales, tanto para el extracto como para los productos fitoterapéuticos, expresando los resultados como equivalentes de ácido gálico (GAE) en 100 g de material. Según lo anterior, se encontró que el extracto tiene $35,1 \pm 1,2$ mg GAE/100 g y los productos fitoterapéuticos A y B $25,4 \pm 0,4$ mg GAE/100 g y $30,2 \pm 1,2$ mg GAE/100 g, respectivamente. Estos resultados plantean la posibilidad de emplear la cuantificación de polifenoles totales como herramienta en el diseño de productos fitoterapéuticos a base de *Physalis peruviana* y como marcadores en el control de calidad del producto terminado.

Palabras clave: polifenoles totales, perfil cromatográfico, producto fitoterapéutico, *Physalis peruviana* L.

ABSTRACT

Cape gooseberry (*Physalis peruviana* L.) is a vegetal species that has become important in the country for its export potential. It is characterized by its fruits are enclosed in calyces, which becomes waste material in post-harvest operations because only the fruit of cape gooseberry is marketing. In scientific studies it has been determined that the extract of the *Physalis peruviana* calyces has anti-inflammatory effect in the model of ear edema induced by TPA in mice, therefore the development of herbal products for topical application of this extract has great relevance regarding the use of waste (calyces), giving them added

¹ Grupo de investigación "Principios Bioactivos de Plantas". Departamento de Farmacia, Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá. Bogotá, Colombia.

² Grupo de investigación "Tecnología de Productos Naturales". Departamento de Farmacia, Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá. Bogotá, Colombia.

³ Departamento de Farmacia, Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá. Carrera 30 N° 45 - 03, Ciudad Universitaria. Bogotá D.C., Colombia.

⁴ Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria CORPOICA, Centro de Biotecnología y Bioindustria (CBB). Bogotá, Colombia

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: dmaragonn@bt.unal.edu.co

value. In this work two phytotherapeutic products were prepared: a hydrophilic ointment (A) and an emulgel (B), and the integrity of the therapeutic components of plant material after processing were evaluated through a TLC, demonstrating that no loss those components. In addition, through the Folin-Ciocalteu method, the total phenols for the extract and the herbal products were determined, expressing the results as gallic acid equivalents (GAE) per 100 g of material. It was found that the extract has 35.1 ± 1.2 mg GAE/100 g and phytotherapeutic products A and B 25.4 ± 0.4 and 30.2 ± 1.2 mg GAE/100 g, respectively. These results raise the possibility of using quantification of polyphenols as a tool in the design of herbal products based from *Physalis peruviana* and as markers in quality control of finished product.

Keywords: Total polyphenols, chromatographic profile, phytotherapeutic product, *Physalis peruviana* L.

Conflicto de intereses: Los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

CIDUA

Centro de Documentación e Información de Medicamentos,
Alimentos, Cosméticos y Productos Naturales
Teléfono: 2195455
Correo electrónico: cidua@farmacia.udea.edu.co; cidua1@gmail.com

ACTIVIDADES

VIERNES DEL CIDUA: “Un espacio de los estudiantes, para los estudiantes”: un grupo humano se reúne para establecer lazos de comunicación entorno a un conocimiento y a la vez se adquiere formación sobre un tema específico.

CONSULTA TELEFÓNICA: Servicio dirigido a la comunidad en general, para orientar e informar acerca del uso y consumo de medicamentos o dudas referentes a las temáticas en las cuales se especializa el Centro. El usuario plantea a los auxiliares la inquietud; esta solicitud se remite a profesionales especializados en dichas temáticas quienes dan respuesta de manera ágil y oportuna a la inquietud planteada por el usuario entre tres o cinco días hábiles. El servicio se ofrece de lunes a viernes durante el horario de atención (8:00 am. a 6:00 pm.)

CONSULTA EN SALA: Acceso y consulta a los diferentes materiales bibliográficos del Centro. Este servicio es utilizado en su mayoría por los estudiantes de las áreas de formación de la Facultad de Química Farmacéutica quienes tienen la posibilidad de disponer del espacio para consultar sus propios materiales y para solicitar otras referencias bibliográficas que pueden ampliar sus campos de estudio.

SERVICIO ORIENTACION AL USUARIO: Asesoría personalizada que se brinda al usuario en la búsqueda y selección de la información de su interés y en la utilización de los recursos y servicios que ofrece el Centro de Documentación. El fondo documental del CIDUA es cerrado, por tanto existen unas estrategias de búsqueda (Opac) y auxiliares que le colaborarán para ayudar a la recuperación de la información y así prestar un servicio oportuno y satisfacer las necesidades informáticas del usuario.

CIRCULACIÓN Y PRÉSTAMO: El usuario podrá retirar en calidad de préstamo y por un tiempo determinado material bibliográfico disponible en el Centro de Documentación. Este servicio se presta especialmente a la comunidad académica de la Universidad de Antioquia y para los usuarios de instituciones con las cuales el Sistema de Bibliotecas tenga convenios de préstamo interbibliotecario.

PRÉSTAMO INTERBLIBLIOTECARIO O INTERUNIVERSITARIO: Programa de cooperación bibliotecaria, a través de convenios para acceder a documentos de otros fondos documentales que la unidad que tramita la petición no posee. Este servicio atiende las peticiones de sus usuarios internos a quien les da una carta de autorización para que tramiten ante la biblioteca que tiene el material de su interés (temáticas comunes).

SERVICIO DE ALERTA: Permite informar al usuario acerca de las novedades bibliográficas adquiridas por el centro de Información y Documentación, a través de un boletín electrónico que estará montado en la página del CIDUA para consulta de toda la comunidad académica y se enviara oportunamente al correo electrónico de los docentes de la Facultad de Química Farmacéutica.

BIBLIOGRAFIA ESPECIALIZADA: Consiste en realizar una búsqueda bibliográfica de un tema específico de acuerdo al interés del usuario. Esta búsqueda se realiza en los diferentes materiales con los cuales cuenta el CIDUA y se presta a cualquier usuario que solicite el servicio. La bibliografía realizada es enviada al correo electrónico o puede entregarse al usuario personalmente.

MONITOREO DE LA FRAGANCIA FLORAL DE *Sansevieria guineensis* POR HS-SPME-GC-MS DURANTE EL DÍA Y LA NOCHE

MONITORING *Sansevieria guineensis* FLOWER SCENT BY HS-SPME-GC-MS
DURING DAY AND NIGHT

Diego C. DURÁN¹, Beatriz E. SANABRIA¹, Jairo R. MARTÍNEZ¹, Elena STASHENKO^{1*}

RESUMEN

Las flores tropicales poseen fragancias únicas y sorprendentes. El estudio de esencias florales es muy interesante desde varios puntos de vista: metabolismo secundario de la planta, ciclos circadianos, emisión de compuestos volátiles, relaciones planta-insecto y como fuente de compuestos *sui generis* que pueden constituir la base de nuevos perfumes y fragancias. *Sansevieria guineensis* (familia Rusaceae) es una planta tropical de Asia y África que se usa en Colombia para propósitos ornamentales y se conoce popularmente como “lengua de suegra”. El propósito de este trabajo fue la determinación *in vivo* e *in vitro* de la composición química de la esencia floral de *Sansevieria guineensis* a diferentes horas del día y la noche. Los volátiles florales de *Sansevieria guineensis* fueron monitoreados *in vivo* e *in vitro* por medio de HS-SPME (30 min de exposición de la fibra) con una fibra recubierta con PDMS/Carbowax[®] (65 μ m), seguida de análisis GC/FID/MSD (Agilent GC 6890N/FID/MSD 5975, columnas DB-5 y DB-Wax, 60 m). El muestreo *in vitro* se efectuó a las 9 am, 12, 3, 6 y 9 pm. Se recogieron muestras *in vivo* a las 4 y 9 pm. Se identificó un total de 40 compuestos en la fragancia floral de *Sansevieria guineensis* y se observó que sus cantidades relativas variaron durante el día. No hay un componente dominante de la esencia. Se identificaron como mayoritarios a aldehídos (hexanal, heptanal, heptenal, nonanal, octenal, nonadienal, decanal), alcoholes, cetonas (6-metil-5-hepten-2-ona, 3-octen-2-ona), acetatos de bencilo, hexilo, octilo, 2-etil-1-hexilo, decenilo, decilo, dodecenilo, dodecilo, y tetradecenilo, benzoato de metilo y bencilo, salicilato de metilo, eugenol, y *cis*, *trans*- α -farnesene. La muestra tomada a las 9 pm mostró la mayor diferencia en número y cantidad de compuestos aislados con respecto a todas las demás.

Palabras clave: *Sansevieria guineensis*, HS-SPME, esencia floral.

ABSTRACT

Tropical flowers have unique and surprising fragrances. Flower scent study is very interesting from several points of view: plant secondary metabolism, circadian cycles, volatile compound emission, plant-insect relationships, and as a source of *sui generis* compounds which may constitute the basis for new perfumes and fragrances. *Sansevieria guineensis* (Rusaceae family) is a tropical plant from Asia and Africa, used in Colombia for ornamental purposes and popularly known as “mother-in-law tongue”. The goal of this work was the *in vivo* and *in vitro* determination of the chemical composition of *Sansevieria guineensis* flower scent at different times of day and night. *Sansevieria guineensis* flower volatiles were monitored *in vivo* and *in vitro* by means of HS-SPME (30 min fiber exposition) with a PDMS/Carbowax[®] (65 μ m)-coated fiber, followed by GC/FID/MSD analysis (Agilent GC 6890N/FID/MSD 5975, DB-5 and DB-Wax, 60 m columns). *In vitro* sampling was performed at 9 am, 12, 3, 6, and 9 pm. *In vivo* samples were collected at 4 and 9 pm. A total of 40 compounds were identified in *Sansevieria guineensis* flower scent and their relative amounts changed during the day. There is no single, dominant component of the scent. Aldehydes (hexanal, heptanal, heptenal, nonanal, octenal, nonadienal, decanal), alcohols, ketones (6-methyl-5-hepten-2-one, 3-octen-2-one), benzyl, hexyl, octyl, 2-ethyl-1-hexyl, decenyl, decyl, dodecenyl, dodecyl, and tetradecenyl acetates, methyl and benzyl benzoate, methyl salicylate, eugenol, and *cis*, *trans*- α -farnesene, were identified as the main scent constituents. Among the samples collected at different hours, that taken at 9 pm, showed the largest difference in number and amount of components isolated.

Keywords: *Sansevieria guineensis*, HS-SPME, flower scent.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Centro de Cromatografía y Espectrometría de Masas. CIBIMOL, CENIVAM, Edificio 45, Universidad Industrial de Santander. Carrera 27, Calle 9. Bucaramanga, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: elena@tucan.uis.edu.co

CONTENIDO DE METABOLITOS COMO CRITERIO DE CALIDAD EN *Rosmarinus officinalis*, *Thymus vulgaris*, *Matricaria chamomilla*, *Cynara scolymus* Y *Mentha piperita*, PROVENIENTES DEL ORIENTE ANTIOQUEÑO

METABOLITE CONTENT AS QUALITY CRITERIA IN *Rosmarinus officinalis*, *Thymus vulgaris*, *Matricaria chamomilla*, *Cynara scolymus* AND *Mentha piperita*, FROM ANTIOQUIA EAST

Jeniffer CALDERÓN¹, Katalina MUÑOZ¹, Natalie C. CORTÉS R¹, Julián LONDOÑO¹, Raquel SERNA², Jaiber DIAZ², Paola URREA², Dagoberto CASTRO R.², Edison OSORIO D.^{1*}

RESUMEN

Los metabolitos secundarios en las plantas, tales como aceites esenciales y flavonoides han sido intensamente estudiados y aplicados en los campos de la farmacología, microbiología médica y clínica, fitopatología y como preservativos en los alimentos. Aunque estos compuestos y sus fuentes tienen una alta demanda, existe un gran problema para asegurar la calidad de las materias primas debido a la variabilidad del contenido de metabolitos. Este trabajo utiliza la tecnología HPTLC para comparar diferentes ecotipos de 5 especies que tienen un gran potencial de exportación para el país. El propósito de esta investigación fue determinar y comparar las diferencias en el contenido de metabolitos en 18 muestras de *Thymus vulgaris*, 12 de *Rosmarinus officinalis*, 11 de *Mentha piperita*, 12 de *Matricaria chamomilla* y 6 de *Cynara scolymus* cosechadas en diferentes condiciones agroecológicas. Los compuestos Timol, Ácido rosmarínico, Mentol, Apigenina y Cinarina para extractos de *T. vulgaris*, *R. officinalis*, *M. piperita*, *M. chamomilla* y *C. scolymus*, respectivamente, fueron identificados por comparación de sus valores de R_f y espectro ultravioleta para los estándares analizados bajo condiciones analíticas, mientras que los datos cuantitativos fueron calculados por las curvas de calibración. Se encontró que no solo la biomasa producida sino también el contenido de metabolitos depende del ecotipo (genética) y de las condiciones agroecológicas. El efecto del ambiente es extremadamente significativo (ANOVA de una vía, test de comparación múltiple Newman-Keuls; GraphPad Prisma[®] versión 4.00 para Windows). Este trabajo muestra la importancia del uso de nuevas tecnologías para el control de calidad en combinación con las características agronómicas para la selección del mejor material cultivado en el país.

Palabras clave: *Thymus vulgaris*, *Rosmarinus officinalis*, *Mentha piperita*, *Matricaria chamomilla*, *Cynara scolymus*, Oriente Antioqueño, HPTLC, control de calidad.

ABSTRACT

Plant secondary metabolites, such as essential oils and flavonoids, are intensely screened and applied in the fields of pharmacology, medical and clinical microbiology, phytopathology and food preservation. Although, these compounds have a high demanding and also their sources, there is a great problem for assurance raw material quality due the variability of metabolite content. This work uses HPTLC to compare different ecotypes of five species that have a great export potential for the country. The main purpose of this research was to determine and compare the differences in metabolite content in 18 samples of *Thymus vulgaris*, 12 of *Rosmarinus officinalis* 11 of *Mentha piperita*, 12 of *Matricaria chamomilla* and 6 of *Cynara scolymus* harvested in different agro ecological conditions. The compounds thymol,

¹ Grupo de Investigación en Sustancias Bioactivas (GISB). Facultad de Química Farmacéutica. Universidad de Antioquia. A.A. 1226. Medellín, Colombia.

² Unidad de Biotecnología Vegetal. Universidad Católica de Oriente. Sector 3. Carrera 46 N° 40B -50. Edificio de la ciencia 3^{er} piso. A.A. 008. Rionegro (Antioquia), Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: josorio@farmacia.udea.edu.co

rosmarinic acid, menthol, apigenin and cynarin from *T. vulgaris*, *R. officinalis*, *M. piperita*, *M. chamomilla* and *C. scolymus* extracts, respectively, were identified by comparisons of their Rf values and UV spectra to standards analyzed under identical analytical conditions, while the quantitative data were calculated from their calibration curves. We found that not only that the biomass yield but also the metabolite content in herbs, depend on the ecotype (genetics) and on the agro ecological conditions. The effect of the ambient on the metabolite content is extremely significant (One-way ANOVA with Newman-Keuls multiple comparison post test was performed using GraphPad Prism[®] version 4.00 for Windows, GraphPad Software). This work shows the importance of the use of new technologies in quality control in combination with agronomic characteristic for the selection of the best materials to be planted in the country.

Keywords: *Thymus vulgaris*, *Rosmarinus officinalis*, *Mentha piperita*, *Matricaria chamomilla*, *Cynara scolymus*, Antioquia East, HPTLC, quality control.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

PRODUCTO BIOTECNOLÓGICO DE INTERÉS COSMÉTICO Y FARMACÉUTICO PROVENIENTE DE UNA MICROALGA MARINA ROJA CULTIVADA EN UN FOTOBIOREACTOR

BIOTECHNOLOGICAL PRODUCT INTERESTING FOR COSMETIC AND PHARMACEUTICAL APPLICATIONS FROM RED MARINE MICROALGAE CULTURED IN A PHOTOBIOREACTOR

Kenny C. DÍAZ B.^{2*}, Sandra M. NAVARRO G.², Andrés D. LARA E.², Jhonny COLORADO R.¹,
Lucía ATEHORTÚA G.², Alejandro MARTÍNEZ M.¹

RESUMEN

Hoy en día existe un marcado interés por preservar la salud y la buena apariencia de la piel. Esto ha incrementado la necesidad de estudiar sustancias que no solo tengan un efecto cosmético externo, sino que además sean capaces de ocasionar una respuesta bioquímica favorable a nivel cutáneo. En este orden de ideas, las microalgas son consideradas una fuente renovable de nuevos compuestos bioactivos que han logrado relevancia en el campo médico, farmacéutico y cosmético. Entre dichas sustancias, los polisacáridos sulfatados (PSs) han exhibido una gran actividad inmunomoduladora, antitumoral, antiinflamatoria y antiviral contra varicela zoster y el virus del herpes simplex tipo I y II (HSV 1, 2). En nuestra investigación se empleó la microalga marina *Porphyridium cruentum*, cultivada mediante un fotobiorreactor de columna de burbujeo. A partir de esta microalga se extrajeron los PSs con el fin de estudiar su capacidad inhibitoria sobre las enzimas elastasa y hialuronidasa, responsables de desatar procesos inflamatorios y de degradar sustratos fundamentales para la vitalidad y correcta apariencia de la piel tales como el colágeno, la elastina, la queratina y el ácido hialurónico. Una inhibición casi total ($96,6 \pm 0,3\%$) de la enzima hialuronidasa fue obtenida al usar los PSs a diferentes concentraciones desde 0,25 hasta 2,5 mg/mL. Además, a una concentración de 5 mg/mL se logró inhibir la enzima elastasa en un $46,0 \pm 7,1\%$, ($CI_{50} = 5,41$ mg/L). De acuerdo a este estudio *in vitro* los PSs de la microalga marina *Porphyridium cruentum* pueden ayudar a contrarrestar ciertos procesos inflamatorios, prolongando además la permanencia del ácido hialurónico, la elastina, el colágeno y otras proteínas cutáneas. Esto sería de gran utilidad en formulaciones cosméticas con proclamas antienvjecimiento, regenerativas o humectantes. Así mismo los PSs podrían ser empleados en productos farmacéuticos como agentes antiinflamatorios o como biolubricantes en terapias de viscosuplementación.

Palabras clave: productos antienvjecimiento, cuidados de la piel, productos biológicos, biotecnología, inhibición enzimática.

ABSTRACT

Today there is a strong interest in preserving the health and appearance of skin. This fact has increased the need to study substances that not only have an external cosmetic effect, but also be able to provide satisfactory biochemical responses on skin. In this vein, microalgae are considered a renewable source of new bioactive compounds that have been relevant in the medical, pharmaceutical and cosmetics fields. Among these substances, sulfated polysaccharides (SPs) have shown an important immunomodulatory,

¹ Grupo de Investigación Productos Naturales Marinos. Facultad de Química Farmacéutica, Universidad de Antioquia. A.A. 1226. Medellín, Colombia.

² Grupo de Investigación Biotecnología. Sede de Investigación Universitaria (SIU), Universidad de Antioquia. A.A. 1226. Medellín, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: kenny.diaz@siu.udea.edu.co

antitumor, anti-inflammatory and antiviral activities against varicella zoster and herpes simplex virus type I and II (HSV 1, 2). In our research we have used the marine microalgae *Porphyridium cruentum* which was cultivated through a bubble column photobioreactor. The SPs were extracted from this microalgae in order to study their inhibitory capacity on elastase and hyaluronidase. Those enzymes are responsible for trigger inflammatory processes and also provoke degradation of key substrates such as collagen, elastin, keratin and hyaluronic acid, which are crucial for the vitality and proper appearance of skin. An almost complete inhibition ($96.6 \pm 0.3\%$) of the hyaluronidase enzyme was obtained when using the SPs at different concentrations from 0.25 to 2.5 mg/mL. In addition, an inhibition of $46.0 \pm 7.1\%$ was caused on enzymatic activity of elastase at a concentration of 5 mg/mL ($IC_{50} = 5.41$ mg/L). According to this *in vitro* study the SPs of marine microalgae *Porphyridium cruentum* may help to counteract certain inflammatory processes and may also promote the permanence of hyaluronic acid, elastin, collagen and other skin proteins. This would be useful in cosmetic formulations with anti-aging, regenerative and moisturizing claims. Also the SPs may be utilized in pharmaceuticals products as anti-inflammatory agents or biolubricants in viscosupplementation therapies.

Keywords: Anti-aging products, skin care, biological products, biotechnology, enzyme inhibition.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

IDENTIFICACIÓN DE METABOLITOS SECUNDARIOS PRODUCIDOS POR LA CEPA *Aspergillus terreus*

IDENTIFICATION OF SECONDARY METABOLITES PRODUCED BY *Aspergillus terreus*
STRAIN

Jorge E. ROBLES C.^{1*}, Ivonne R. SUÁREZ C.¹, John E. DÍAZ V.¹

RESUMEN

A partir de la fermentación en líquido de la cepa *Aspergillus terreus*, en dos medios de cultivo (PGS y Sabouraud), se obtuvieron extractos de la biomasa y el caldo fermentativo con solventes de diferente polaridad (éter de petróleo (EP), diclorometano (CH₂Cl₂), acetato de etilo (AcOEt) y metanol (MeOH)). Posteriormente se realizaron a estos extractos pruebas de actividad antibacterial por la técnica de pozos contra bacterias Gram negativas y Gram positivas (*Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*). Los extractos obtenidos del caldo fermentativo mostraron actividad a 100 mg/mL y los obtenidos de la biomasa a 500 mg/mL, contra los dos grupos de bacterias, sin embargo la importancia en estos resultados es que la mayoría de estos presentaron actividad contra bacterias Gram negativas, especialmente contra *E. coli*, lo que sugiere una fuente importante de productos antibacterianos en estos extractos. Los extractos activos fueron sometidos a fraccionamientos sólido – líquido y percolaciones para obtener la mezcla de metabolitos con polaridad intermedia para su posterior identificación por medio de cromatografía de gases acoplado a detector de masas, se identificaron pirazinas (3-bencilhexahidropirrol[1,2- α]pirazina-1,4-diona, la 2,5-dimetil-pirazina y la trimetil-pirazina), dicetopiperazinas (3,6-dibencilpiperazina-2,5-diona) y esteroides (el neoergosterol, el (3.β)-estigmasta-5,7,22-trien-3-ol y la ergosta-4,6,8(14),22-tetraen-3-ona). La actividad antibacterial es atribuida a los dos primeros grupos de sustancias, debido a que pirazinas ya habían sido identificadas en el género *Aspergillus* con propiedades antibióticas y antitumorales, además específicamente la 3-bencilhexahidropirrol[1,2- α]pirazina-1,4-diona ha demostrado actividad antifúngica en estudios anteriores. En cuanto la dicetopiperazina, su importancia se debe a que esta estructura tiene reconocida actividad biológica como por ejemplo actividad citotóxica, antileucémica y antineoplásica. Uno de los principales aportes de esta investigación es la identificación de sustancias no reportadas con anterioridad en esta especie, además permite contribuir al estudio quimiotaxonómico tanto del género *Aspergillus*, como de la especie *Aspergillus terreus*.

Palabras clave: *Aspergillus terreus*, actividad antibacterial, pirazina, dicetopiperazina, esterol.

ABSTRACT

From liquid fermentation of the strain *Aspergillus terreus* grown in two media (PGS and Sabouraud) the extracts were obtained from biomass and the broth fermentation with different solvents polarities (petroleum ether (EP), dichloromethane (CH₂Cl₂), ethyl acetate (EtOAc) and methanol (MeOH)). Subsequently these extracts were carried out tests of antibacterial activity by the technique of wells sensitivity against Gram negative and Gram positive (*Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*). The extracts obtained from the fermentation broth showed activity at 100 mg/mL and from biomass to 500 mg/mL, against the two groups of bacteria; however the importance of these results is that most of these showed activity against Gram negative, especially against *E. coli*, suggesting an important source of antimicrobials in these extracts. The active extracts were percolated and fractionated by solid - liquid method to get the mixture of media polarity compounds. Then,

¹ Grupo de Investigación Fitoquímica, Universidad Javeriana GIFUJ. Departamento de Química, Facultad de ciencias, Pontificia Universidad Javeriana. A.A. 56710 y 10037. Bogotá, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: jrobles@javeriana.edu.co

mixture was applied for identification by gas chromatography coupled to mass spectrometry detection. Compounds identified were pyrazines (3-benzyl hexahydropyrrolo [1,2- α] pyrazine-1,4-dione, the 2,5-dimethyl-pyrazine and trimethyl-pyrazine), diketopiperazine (3,6-dibenzylpiperazine-2,5-dione) and sterols (the neoergosterol, the (3.β)-stigmasta-5,7,22-trien-3-ol and ergosta-4,6,8(14),22-tetra-3-one). The antibacterial activity is attributed to the first two groups of substances mainly, because pyrazines had already been identified in the genus *Aspergillus* with antibiotic and antitumor properties, specifically addition of 3-benzyl hexahydropyrrolo [1,2- α] pyrazine-1,4-dione has shown antifungal activity in previous studies. As diketopiperazine, its importance is that these structures have significant biological activities such as cytotoxic, antileukemic and antineoplastic. One of the main contributions of this research is the identification of substances not previously reported in this species; it also allows both contribute to the chemotaxonomic study of the genus *Aspergillus*, as the species *Aspergillus terreus*.

Keywords: *Aspergillus terreus*, antibacterial activity, pyrazine, diketopiperazine, sterol.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

CULTIVO SUMERGIDO DEL HONGO *Ganoderma lucidum* PARA LA OBTENCIÓN DE QUITINA Y QUITOSAN: NUEVAS ALTERNATIVAS PARA LA PRODUCCIÓN DE BIOMATERIALES

SUBMERGED CULTURE OF MUSHROOM *Ganoderma lucidum* FOR OBTAINING OF
CHITIN AND CHITOSAN: NEW ALTERNATIVES FOR THE PRODUCTION OF
BIOMATERIALS

Sandra P. OSPINA¹, David A. RAMIREZ¹, Deisy N. MESA², Diana M. ESCOBAR², Claudia P. OSSA²,
Diego ROJAS¹, Lucía ATEHORTÚA¹, Paola ZAPATA^{1*}

RESUMEN

La quitina y su producto derivado el quitosán son aminopolisacáridos los cuales poseen propiedades multidimensionales y funciones altamente especializadas, con un rango amplio de aplicaciones en diversas áreas, especialmente el área alimenticia, cosmética y biomédica. Las fuentes tradicionales de extracción de quitina y quitosano son los desechos de los caparazones de cangrejo y camarones, los cuales son generalmente productos estacionales. La alternativa propuesta es biomasa micelial de hongos la cual puede ser cultivada durante todo el año y puede producirse en biorreactores automatizados con todas las condiciones ambientales controladas, con calidad y cantidad homogénea. El objetivo del presente trabajo fue evaluar diferentes procesos de extracción de la quitina y su posterior desacetilación para obtener el quitosán a partir del cultivo biotecnológico de *Ganoderma lucidum*. La quitina y el quitosán fueron obtenidos de la biomasa micelial de *Ganoderma lucidum* a través de tratamientos alcalinos, decoloración, y procesos de desacetilación. El contenido de quitina en la biomasa de 9 días de cultivo fue de 413, 339, 87, 78 y 144,2 mg/g (miligramos de quitina/gramos de biomasa seca) para cada uno de cinco ensayos realizados para su extracción. La quitina y el quitosán fueron caracterizados por difracción de rayos-X, FTIR y TGA. El pico de mayor cristalinidad para la quitina fue de 19° y las bandas características 2922, 1657, 1572, 985 y 3414 cm⁻¹. Con respecto al quitosán, se obtuvo un grado de desacetilación del 80% de acuerdo a las ecuaciones reportadas en la literatura como áreas de correlación, este porcentaje cumple con lo informado para el producto comercial que es mayor que 75%. La ventaja del proceso biotecnológico fue demostrada así como el uso del hongo *Ganoderma lucidum* como potencial materia prima para el desarrollo de materiales a partir de quitina y quitosán.

Palabras clave: quitina, quitosán, *Ganoderma lucidum*, cultivo sumergido, biomasa micelial.

ABSTRACT

Chitin and its derivative, chitosan, are natural aminopolysaccharides, which have multidimensional properties and wide range of applications in food, cosmetic and biomedical areas and other industrial areas. The traditional and commercial source of chitin is from shells of crab, shrimp, and krill, usually seasonal products. The proposed alternative is biomass mycelial fungi, which can be cultivated throughout the year by fermentation under submerged culture that can be performed in bioreactors with all, automated and controlled conditions and the mycelial biomass produced is homogeneous in quality and quantity. The aim of this study was to evaluate different extraction processes for chitin and subsequent processes for deacetylation to obtain chitosan from biotech culture of *Ganoderma lucidum*. Chitin and chitosan

1 Grupo de Biotecnología, Universidad de Antioquia. A.A. 1226. Medellín, Colombia.

2 Grupo de Biomateriales BioMat, Universidad de Antioquia. A.A. 1226. Medellín, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: paozapata@gmail.com

were prepared from mycelial biomass of *Ganoderma lucidum* by alkaline treatments and decolorization methods and deacetylation processes. The chitin contents extracted from 9-day mycelia were 413, 339, 87, 78, and 144.2 mg/g (milligrams of chitin/grams of dry biomass) for five different assays. The chitin and chitosan were characterized by X-Ray, FT-IR and TGA. The highest crystalline peak for chitin was at 19° and characteristic bands at 2922, 1657, 1572, 985, and 3414 cm⁻¹. With respect to chitosan, the deacetylation by heat-alkali treatment with sodium hydroxide was performed to ensure a greater degree in the deacetylation and improvements in the results. Was achieved a degree of deacetylation of 80% according to the equations reported in the literature as correlates of areas, the percentage of deacetylation was similar to that reported for the commercial is > 75%. The advantage of the biotechnological processes was demonstrated and it has been shown that *Ganoderma lucidum* fungus may be used as a potential raw material for chitin and chitosan production.

Keywords: Chitin, chitosan, *Ganoderma lucidum*, submerged culture, mycelial biomass.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos conflicto de intereses.

EFFECTO DEL MEDIO DE CULTIVO EN LA BIOSÍNTESIS DE METABOLITOS SECUNDARIOS EN *Solanum quitonense*

EFFECT OF CULTURE MEANS IN THE SECONDARY METABOLITES BIOSYNTHESIS IN *Solanum quitonense*

Dario MARTIN G.^{1*}, Oswaldo CARDENAS G.¹

RESUMEN

En la producción de tejido *in vitro* el medio de cultivo juega un papel fundamental, tradicionalmente los medios se hacen con agar-agar como agente gelificante. En la investigación en curso se está utilizando una mezcla de agentes gelificantes agar-almidón de papa, en distintas proporciones, el objetivo primordial es determinar el efecto del medio de cultivo en la biosíntesis de metabolitos secundarios en la planta de *Solanum quitonense*. Se utilizaron varios porcentajes de almidón y agar: 60:40, 70:30, 80:20 y 90:10 (por peso), basándose en soluciones al 8% de agente gelificante. Los resultados obtenidos en las diferentes proporciones fueron evaluados con respecto al patrón de 100% agar; en cada proporción se midió el crecimiento vascular, el tamaño de las hojas, la consistencia del medio, el color y grosor de los tallos de *Solanum quitonense*. Actualmente se está optimizando la proporción de agentes gelificantes, para análisis fitoquímico de metabolitos secundarios y realizar una determinación cualitativa y cuantitativa por GC-MS de los mismos, para evaluar si hay diferencias significativas. Hasta el momento la proporción que mejor presente características de gelificación es la de almidón-agar (80:20), presentando menor sinéresis en el gel, un crecimiento vascular muy similar al del patrón, las hojas de la plántula uniformes, y los tallos de igual grosor a los sembrados en el medio de agar-agar.

Palabras clave: metabolitos secundarios, almidón de papa, crecimiento vascular, cromatografía de gases

ABSTRACT

In the weave production *in vitro* the culture means play a fundamental role, traditionally the means take control of agar-agar like gelificante agent. In the ongoing investigation is being used a mixture of gelificantes agents agar- Pope starch, in different proportions, and fundamental objective is to determine the effect of means of culture in the biosynthesis of secondary metabolites in the plant of *Solanum quitonense*. Several percentage of starch and to agar were used: 60:40, 70:30, 80:20 and 90:10 (by weight), being based on solutions to 8% of gelificante agent. The results obtained in the different proportions were evaluated with respect to the 100% pattern to agar; and each proportion was moderate the vascular growth, the size of the leaves, the consistency of means, the color and thickness of the stems of *Solanum quitonense*. At the moment the proportion of gelificantes agents is being optimized, for phitochemical analysis of secondary metabolites and to make a qualitative and quantitative determination by GC-MS of such, to evaluate if there are differences significant. Until the moment the proportion which better present gelificación characteristics is the one of starch-agar (80:20), presenting smaller syneresis in the gel, a vascular growth very similar to the one of the pattern, the uniform seedling leaves, and the stems of equal thickness to the seeded ones in means to agar-agar.

Keywords: Secondary metabolites, potato starch, vascular growth, gas chromatography.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Grupo de investigación de espectroscopia UPTC. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Facultad de Ciencias. Escuela de Ciencias Químicas. Tunja, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: dario.martin@uptc.edu.co

ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE Y ANTIINFLAMATORIA DE ESPECIES VEGETALES USADAS EN LA MEDICINA TRADICIONAL MEXICANA

ANTIOXIDANT AND ANTIINFLAMMATORY ACTIVITIES OF THE PLANTS USED IN MEXICAN TRADITIONAL MEDICINE

María L. GARDUÑO R.², Sandra O. MENDOZA D.¹, Valentina SERRANO C.³, Moustapha BAH¹, Dora M. GUTIÉRREZ A.^{1*}

RESUMEN

Nicotiana glauca Gram (tabaquillo), *Nicotiana trigonophylla* Dunal (tabaquillo delgado), *Solanum nigrescens* Mart. & Gal. (hierba mora) y *Solanum rostratum* Dunal (abrojo), todas de la familia Solanaceae, son usadas en la medicina tradicional del estado de Querétaro, México, para tratar la inflamación. La infusión del abrojo entero se pone en los pies hinchados; las hojas tiernas de la hierba mora se machacan y el líquido que sueltan se unta en los pies inflamados; la epidermis de las hojas de tabaquillo se pone en la mejilla inflamada por dolor de muelas y la planta de tabaquillo delgado entera se macera en alcohol y con este extracto se frotan las partes inflamadas. Evidentemente, el uso tradicional de esas plantas se ha sostenido como consecuencia de los resultados antiinflamatorios que han proporcionado. En este contexto, se evaluó la actividad antiinflamatoria y antioxidante de los extractos metanólico y alcaloideo de cada parte de las plantas y se determinó la relación entre estas dos actividades. La determinación de la actividad antioxidante se realizó por el método del DPPH y la actividad antiinflamatoria mediante el modelo de inducción de inflamación por TPA en oreja de ratón. Se obtuvieron marcadas diferencias entre las actividades antiinflamatorias y antioxidantes de los extractos de cada parte de planta estudiada. Los extractos metanólicos dieron mayores actividades que los alcaloideos y las partes de la planta con mejores resultados fueron la raíz, la flor y la hoja, las cuales, a una concentración de 5 mg/mL, mostraron un porcentaje de actividad antioxidante entre 85 y 97% y una reducción de la inflamación del 81 al 85%.

Palabras clave: *Nicotiana glauca*, *Nicotiana trigonophylla*, *Solanum nigrescens*, *Solanum rostratum*, extracto, antiinflamatoria, antioxidante

ABSTRACT

Nicotiana glauca Gram (tabaquillo), *Nicotiana trigonophylla* Dunal (tabaquillo delgado), *Solanum nigrescens* Mart. & Gal. (hierba mora) and *Solanum rostratum* Dunal (abrojo), all belonging to Solanaceae, are plants used in traditional medicine of the state of Querétaro, Mexico, to treat inflammation. The infusion of the whole plant of “abrojo” is applied on swollen feet; the young leaves of “hierba mora” are crushed and the liquid released is spread on swollen feet; the epidermis of leaves of “tabaquillo” is placed on the swollen cheek for toothache; and the whole plant of “tabaquillo delgado” is crushed in alcohol and the resulting extract rubbed in the swollen parts. Obviously, sustained use of these remedies relies on the antiinflammatory benefits they have provided. In this context, the antiinflammatory and antioxidant activity of these plants have been evaluated and the relationship between these two activities was established. Methanol and alkaloid extracts were prepared from each part of the plant. The determination

¹ Facultad de Química, Universidad Autónoma de Querétaro, Cerro de las Campanas s/n. C.P. 76010 Querétaro, Querétaro, México.

² Centro de Investigaciones Químicas, Lab. 9. Química de Productos Naturales y Evaluaciones Farmacológicas. Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Av. Universidad 1001. C. P. 62209. Col. Chamilpa. Cuernavaca, Morelos, México.

³ Facultad de Ciencias Naturales, Herbario de Querétaro “Dr. Jerzy Rzedowski” (QMEX). Universidad Autónoma de Querétaro. Avenida de las Ciencias s/n. C.P. 76230, Juriquilla Querétaro, México.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: domagu@uaq.mx

of the antioxidant activity was performed by the DPPH method and the antiinflammatory activity study was carried out using the model of inflammation induced by TPA in a mouse ear. Marked differences were observed between antiinflammatory and antioxidant activities of extracts for each plant part studied. The methanol extracts gave a higher activity than the alkaloid extract and the plant parts with better results were the roots, flowers and leaves, which, at a concentration of 5 mg/mL showed a percentage of antioxidant activity between 85 and 97%, and inflammation reduction between 81 and 85%.

Keywords: *Nicotiana glauca*, *Nicotiana trigonophylla*, *Solanum nigrescens*, *Solanum rostratum*, extract, antiinflammatory, antioxidant.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

PLANTA DE PRODUCCIÓN DE MEDICAMENTOS ESENCIALES Y AFINES FACULTAD DE QUÍMICA FARMACÉUTICA UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

MISIÓN

La Planta de Producción de Medicamentos de la Universidad de Antioquia, es una unidad de extensión generadora de recursos para la docencia e investigación de la Facultad de Química Farmacéutica, comprometida con el bienestar de la comunidad, de sus estudiantes, docentes y colaboradores, a través de la producción segura de medicamentos sólidos no estériles bajo la modalidad del servicio de maquila y del desarrollo de actividades de docencia e investigación para pregrado y posgrado, haciendo uso de la tecnología disponible y la experiencia del recurso humano altamente comprometido.

VISIÓN

La Planta de Producción de Medicamentos será para el 2013, la unidad de extensión con mayor rentabilidad de la Facultad de Química Farmacéutica de la Universidad de Antioquia, basados en el mejoramiento continuo y optimización de sus procesos, la integración con los demás servicios de extensión, la docencia e investigación de la Facultad, aportando al desarrollo de conocimiento aplicado como propuesta de valor para generar interés en la creación de alianzas estratégicas con potenciales clientes. Responderá de manera eficaz al crecimiento de sus clientes y a las políticas de cobertura de la Universidad en las actividades de docencia e investigación.

VENTAJA COMPETITIVA

Se identifican las siguientes ventajas competitivas para el logro de la visión y el cumplimiento de la misión de la Planta de Producción de Medicamentos:

1. Reconocimiento del sello U de A.
2. un servicio integral desde el diseño y desarrollo del medicamento hasta el producto final para su comercialización en un solo convenio o contrato.
3. hay interés en la comercialización de medicamentos propios de la Universidad.
4. Política de confidencialidad con exclusividad para la fabricación de cada medicamento.

SERVICIOS QUE PRESTA

- Producción de medicamentos sólidos.
- Estandarización y validación de procesos.
- Diseño y desarrollo de nuevos productos.

CERTIFICACIONES

La Planta de Producción de Medicamentos Esenciales y Afines está certificada en Buenas Prácticas de Manufactura por el INVIMA.

EQUIPO DE TRABAJO.

Directora Técnica: Luz Mery García V. *Química Farmacéutica / Universidad de Antioquia.*

Jefe de Garantía de Calidad: Alvin de Jesús López L. *Químico Farmacéutico / Universidad de Antioquia.*



INFORMES:

Ciudad Universitaria
Calle 67 N° 53 – 108 Bloque 1, oficina 149
Telefax (57 4) 2195469
e-mail: ppmudea@farmacia.udea.edu.co
ppmudea@yahoo.es

APLICACIONES ANTIOFÍDICAS Y PRO-APOPTÓTICAS DE *Persea americana* VAR. HASS

ANTIOPHIDIC AND PRO-APOPTOTIC APPLICATIONS FROM *Persea americana* VAR. HASS

Andrea SALAZAR-OSPINA^{1,2}, Silvia L. JIMENEZ-RAMIREZ^{1,2}, Juan C. QUINTANA-CASTILLO^{1,2}, Jessica P. REY-SUAREZ¹, Angélica R. BONILLA-PORRAS³, Marlene JIMENEZ-del-RIO³, Carlos VELEZ-PARDO³, Andrés PEREAÑEZ-JIMENEZ^{1,2*}

RESUMEN

Las semillas y hojas de aguacate, residuos de la agroindustria, constituyen una fuente potencial de compuestos farmacológicamente activos. Este estudio demuestra que los extractos etanólicos de endocarpio (En), semilla (Se), semilla entera (Sc) y hojas (Ha) de *Persea americana* Var Hass, poseen actividad pro-apoptótica (60 - 100% daño de la membrana plasmática y condensación/fragmentación nuclear) en células linfoblásticas Jurkat a concentraciones entre 0,1 - 0,5 mg/mL. Además, se evidenció actividad inhibitoria sobre los efectos enzimáticos (coagulante, proteolítica y hemolítica indirecta) del veneno de *Bothrops asper* (mapaná). Todos los extractos exhibieron un aumento del tiempo de coagulación inducido por el veneno ($23,31 \pm 0,51$ s). El En mostró la mejor capacidad inhibitoria, aumentando el tiempo de coagulación a 360 s en todas las relaciones p/p usadas y la mayor capacidad sobre las actividades coagulante y hemolítica indirecta. La actividad PLA₂ fue inhibida de manera dosis/dependiente por todos los extractos, exceptuando las Ha. La mejor capacidad inhibitoria de PLA₂ fue demostrada por el En ($98,60 \pm 0,84\%$ - $76,02 \pm 7,04\%$) en proporciones 1:10 - 1:20 p/p, respectivamente. Todos los extractos provocaron un cambio notable en el patrón electroforético del veneno, mediante la inducción de una posible precipitación de las proteínas. Las toxinas más afectadas fueron entre 45 KDa y 90 KDa. Sin embargo, los controles de cada extracto no mostraron cantidades detectables de proteínas en SDS-PAGE. La actividad proteolítica del veneno fue inhibida por los extractos de Sc ($77,58 \pm 3,23\%$) y Se ($64,73 \pm 4,86\%$) sin ninguna diferencia significativa. El extracto de Ha mostró diferencias significativas respecto a las Sc y los extractos de Se con un porcentaje de inhibición de $44,22 \pm 1,80\%$. Estos resultados sugieren que *P. americana* var. Hass podría potencialmente, ser utilizado en el tratamiento de leucemia linfoblástica y como efectivo co-adyuvante contra los efectos tóxicos del veneno.

Palabras clave: apoptosis, Jurkat, *Persea americana*, *Bothrops asper*, metabolitos secundarios, actividad coagulante, actividad hemolítica indirecta, actividad proteolítica.

ABSTRACT

The avocado is an agro-industrial waste product which can be used as a potential source of active pharmacological compounds. In this study we demonstrated that endocarp (En), leaves (L), seed (S) and complete seed (CS) ethanol extracts from *Persea americana* var. Hass show pro-apoptotic activity (60 - 100% cytoplasmic membrane damage and nuclear condensation/fragmentation) in lymphoblastic Jurkat cells at 0.1 - 0.5 mg/mL concentrations. Furthermore, extracts showed inhibitory enzymatic activity (i.e., coagulate, proteolytic and indirect hemolytic activity) from *Bothrops asper*. All the extracts showed increase of the coagulation time induced by the venom (23.31 ± 0.51 s). However, En showed the best inhibitory capacity, increasing the coagulate time (360 s) in all of the relations w/w used. It also showed the major inhibitory capacity (i.e., coagulate and indirect hemolytic activity). Except L, PLA₂ activity was inhibited

¹ Programa Ofidismo/Escurpionismo. Universidad de Antioquia. A.A. 1226. Medellín, Colombia.

² Departamento de Farmacia. Facultad de Química Farmacéutica. Universidad de Antioquia. A.A.1226. Medellín, Colombia.

³ Facultad de Medicina, Instituto de Investigaciones Médicas, Grupo de Neurociencias, Calle 62 N°52-59, Lab 411/412, Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: andres.pereanez@siu.udca.edu.co

in a doses/dependent fashion by all extracts used. The best PLA₂ inhibitory capacity was shown by En ($98.60 \pm 0.84\%$ & $76.02 \pm 7.04\%$) in 1:10 y 1:20 w/w proportion, respectively. All the extracts induced a remarkable change in the electrophoretic pattern in the snake venom showing of 45 & 90 KDa proteins toxins precipitation. However, controls in all extract did not show any detectable among of proteins in SDS-PAGE. The inhibition of proteolytic venom activity by CS ($77.58 \pm 3.23\%$) and S ($64.73 \pm 4.86\%$) extracts showed no significant differences. However, L extract showed significant difference ($44.22 \pm 1.80\%$) compared to CS and S extract. Taken together these data suggest that extracts from *P. americana* var. Hass could be used as a therapeutic treatment for lymphoblastic leukemia and as an effective co-adjuvant against snake venom toxic effects.

Keywords: Apoptosis, Jurkat, *Persea americana*, *Bothrops asper*, secondary metabolites, coagulant activity, indirect hemolytic activity, proteolytic activity.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de intereses.

SÍNTESIS TOTAL DE 2-HIDROXI-4-FENIL-1H-FENALEN-1-ONA (ISOANIGORRUFONA). UNA FITOALEXINA EXCLUSIVA DEL GÉNERO *Musa*

TOTAL SYNTHESIS OF 2-HYDROXY-4-PHENYL-1H-PHENALEN-1-ONE (ISOANIGORUFONE). A PHYTOALEXIN EXCLUSIVE FROM *Musa*

Marisol CANO¹, Carlos ROJAS¹, Jairo SÁEZ², Bernd SCHNEIDER³,
Felipe OTÁLVARO^{1*}

RESUMEN

Las 4-fenilfenalenonas son compuestos, a la fecha, exclusivos del género *Musa* (banano, plátano). Poco se sabe de la actividad de las 4-fenilfenalenonas, sin embargo, es comúnmente aceptado que dichos compuestos juegan un papel importante como fitoalexinas en los mecanismos de defensa de estas plantas. Adicional a esto, ensayos *in vitro* contra *Micosphaerella fijiensis* (sigatoka negra), *Leishmania amazonensis* y *Trypanozoma cruzi*, han mostrado una actividad por parte de las 4-fenilfenalenonas superior la de sus isómeros más comunes tipo 9-fenilfenalenonas. No hay reportes de estudios de relación estructura-actividad para este tipo de compuestos, hecho que se puede explicar con la existencia de un solo reporte para su síntesis en la cual se generan mezclas isoméricas de difícil purificación en su paso principal. Este trabajo ofrece otra alternativa sintética utilizando la isoanigorrufona como objetivo y empleando las reacciones de Suzuki-Miyaura y Friedel-Crafts como pasos claves del diseño. De esta forma se logró obtener isoanigorrufona en 9 pasos y con un rendimiento global del 7%. Algunas perspectivas para la obtención de análogos heterociclos son ofrecidas.

Palabras clave: isoanigorrufona, Suzuki-Miyaura, Friedel-Crafts, fitoalexinas, 4- fenilfenalenonas.

ABSTRACT

4-Phenylphenalenones are a class of compounds, to date, exclusive to *Musa* (banana and plantain). Little is known about the activity of 4-phenylphenalenones, however, it is generally accepted that they play an important role as phytoalexins in the defense mechanism of *Musa* plants. In addition, *in vitro* assays against *Micosphaerella fijiensis* (black leaf spot), *Leishmania amazonensis* and *Trypanozoma cruzi* have shown an increased activity in comparison with their isomeric and more commonly occurring 9- phenylphenalenones. There are no reports concerning structure-activity relationships, a fact that can be explained if we take into account that only one synthetic route has been published which generates a difficult to separate mixture of isomers in its key step. Here we offer an alternative synthetic route exemplified with isoanigorufone; that uses the Suzuki- Miyaura and Friedel-Crafts reactions as key steps. Using this new strategy, isoanigorufone was obtained in nine steps with a 7% global yield. Some perspectives are presented concerning the preparation for the first time of heterocyclic analogs.

Keywords: Isoanigorufone, Suzuki-Miyaura, Friedel-Crafts, phytoalexins, 4- phenylphenalenones.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Síntesis y Biosíntesis de Metabolitos Naturales. Instituto de Química, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Antioquia. Calle 67N° 53-108. A.A. 1226. Medellín, Colombia.

² Química de Plantas Colombianas. Instituto de Química, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Antioquia. A.A. 1226. Medellín, Colombia.

³ Max Planck Institute für Chemische Ökologie, Beutenberg Campus, Hans-Knöll-Strasse 8, 07745 Jena, Germany.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: pipelion@quimica.udca.edu.co

ACTIVIDAD LEISHMANICIDA DE COMPUESTOS HEMISINTÉTICOS DE *Duguetia colombiana* MAAS (ANNONACEAE)

LEISHMANICIDAL ACTIVITY OF HEMISYNTHETIC COMPOUNDS FROM *Duguetia colombiana* MAAS (ANNONACEAE)

Alex SÁEZ^{1,2*}, Sara ROBLEDÓ³, Diego CORTÉS⁴, Jairo SÁEZ¹

RESUMEN

El género *Duguetia* (Annonaceae) está conformado por 27 especies. En este género han sido reportados compuestos con actividad biológica diversa. De la especie *Duguetia colombiana* Maas, se aislaron 5 metabolitos, entre ellos el 2,4,5-trimetoxiestireno (1) es el compuesto mayoritario obtenido de la corteza. Partiendo del 2,4,5-trimetoxiestireno (1) se prepararon por hemisíntesis mediante reacción de metatesis una serie de estilbenos y se evaluaron sus actividades antiprotozoarias. Se obtuvieron por hemisíntesis 10 estilbenos *trans* de manera estereoselectiva por metatesis cruzada utilizando reactivo de Grubbs como catalizador, derivatizando (1) con estirenos comerciales, la mayoría de ellos presentaron buena actividad contra amastigotes intracelulares y axénicos de *Leishmania Vianna panamensis*, (Cepa UA140 epirGFP) sin embargo muestran citotoxicidad frente a la línea celular promonocítica humana U937. Dentro de la actividad cabe resaltar la actividad leishmanicida con CE_{50} de 10,3 – 25,7 ($\mu\text{g}/\text{mL}$) contra formas intracelulares y baja citotoxicidad (CL_{50} 82,6 - > 200 ($\mu\text{g}/\text{mL}$)) respectivamente sobre la línea celular promonocítica humana U937.

Palabras clave: *Duguetia colombiana*, 2,4,5-trimetoxiestireno, estilbenos, actividad leishmanicida.

ABSTRACT

Duguetia (Annonaceae) comprises 27 species in Colombia. *Duguetia colombiana* Maas is a specie unique to this country. Within this genus have been reported different compounds with diverse biological activities. 2,4,5-trimetoxyestirene (1) as the major metabolite from the bark of *D. Colombiana* was derivatized. The hemisynthesis was performed by cross-metathesis reaction for stilbene obtention and their leishmanicidal activity was evaluated. 10 stereoselectively *trans* stilbenes were obtained by cross-metathesis using Grubbs catalyst reagent, derivatizing (1) with commercial styrenes, most of them showed good activity against intracellular and axenic amastigotes of *Leishmania Vianna panamensis* (strain UA140 epirGFP) but too cytotoxic against human promonocytic cell line U937. Within the activity is important to show leishmanicidal activity with CE_{50} de 10.3 - 25.7 ($\mu\text{g}/\text{mL}$) against intracellular forms and low cytotoxicity (CL_{50} 82.6 - > 200 ($\mu\text{g}/\text{mL}$)) respectively on the human promonocytic cell line U937.

Keywords: *Duguetia colombiana*, 2,4,5-trimetoxyestirene, stilbenes, leishmanicidal activity.

Conflicto de intereses: los autores declaramos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Instituto de Química, Química de Plantas Colombianas, Universidad de Antioquia, A.A. 1226. Medellín, Colombia.

² Grupo de procesos Ambientales y Biotecnológicos, Departamento de Ingeniería de Procesos, Universidad EAFIT, A.A. 3300. Medellín, Colombia.

³ Programa de Estudio y Control de Enfermedades Tropicales-PECET. Universidad de Antioquia. A.A. 1226, Medellín, Antioquia.

⁴ Departamento de Farmacología, Facultad de Farmacia, Universidad de Valencia, Vicent Andres Estelles s/n, 46100 Burjassot. Valencia, España.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: asaez@eafit.edu.co

PRESENTACIONES FORMATO POSTER

EJE TEMÁTICO # 1
AISLAMIENTO BIODIRIGIDO
Y BIOPROSPECCIÓN: IDENTIFICACIÓN Y
ELUCIDACIÓN ESTRUCTURAL
DE PRODUCTOS NATURALES

DETECCIÓN RÁPIDA DE COMPUESTOS ANTIOXIDANTES POR EL MÉTODO DE DOT-BLOT Y TINCIÓN CON DPPH Y β -CAROTENO

RAPID DETECTION OF ANTIOXIDANT COMPOUNDS BY DOT-BLOT METHOD AND STAINING WITH DPPH AND β -CAROTENE

Gladys ROZO T.¹, Claudia D. ROZO T.¹, Jorge E. PARRA A.², Juliet A. PRIETO R.², Luis E. CUCA S.², Oscar J. PATIÑO L.^{1*}

RESUMEN

La evidencia reciente de que los radicales libres inducen daño oxidativo a las biomoléculas, conllevan a pensar que son la principal causa de los daños que ocasionan aterosclerosis, cáncer y otras enfermedades degenerativas en los seres humanos. Actualmente existe un gran interés en el estudio de sustancias con capacidad antioxidante que puedan emplearse en formulaciones farmacéuticas, alimenticias y/o cosméticas. En el presente trabajo con el fin de realizar un tamizaje rápido y sencillo de compuestos con potencial antioxidante, se describen dos métodos, uno basado en transferencia electrónica (ET) y otro basado en la transferencia de un átomo de hidrógeno (HAT). Se evaluaron nueve sustancias obtenidas de estudios fitoquímicos y sintéticos previos, entre las que se encuentran aldehídos, alcaloides y derivados de ácido benzoico. La actividad antioxidante de los compuestos se realizó por el método dot-blot sobre cromatoplasmas de sílica gel seguido de una tinción con DPPH (radical 1,1-difenil-2-picril-hidrazilo) para determinar la RSC y con β -caroteno para evaluar el potencial antioxidante, aplicando cada compuesto en diferentes cantidades (100 a 1 μ g). Los resultados del screening preliminar cualitativo de actividad antioxidante muestran que 6 de los 9 compuestos evaluados exhiben promisorio capacidad captadora de radicales libres, presentando una reacción rápida con DPPH y zonas amarillas bien definidas con cantidades inferiores a 50 μ g. Adicionalmente, 7 sustancias inhibieron la oxidación del β -caroteno con dosis menores a 25 μ g. Estos resultados indican que los compuestos activos tienen la capacidad de inhibir la acumulación de productos oxidados, ya que la generación de radicales libres es inhibida por su acción antioxidante. Con este ensayo se puede realizar de manera fácil y rápida un screening de actividad antioxidante para diversas sustancias incluyendo extractos, para luego continuar con ensayos de actividad más específicos que determinen el verdadero efecto antioxidante de las sustancias activas.

Palabras clave: DPPH, β -caroteno, actividad antioxidante, dot-blot.

ABSTRACT

Recent evidence that free radicals induce oxidative damage to biomolecules, leading to think they are the main cause of the damage that causes atherosclerosis, cancer and other degenerative diseases in humans. Therefore, there is a big interest in the study of substances with antioxidant capacity that can be used in pharmaceutical, food and/or cosmetic formulations. The present work describes two methods to make a quick and easy screening of compounds with antioxidant potential, one based on electron transfer (ET) and one based on hydrogen atom transfer reaction (HAT) to assess the antioxidant activity of compounds. We evaluated nine substances obtained from previous phytochemical and synthetic studies, including

¹ Grupo de Investigación de Biotecnología y Bioprospección. Departamento de Ciencias Básicas. Fundación Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano. Cra. 4 N°22-61, Bogotá, Colombia.

² Laboratorio de Productos Naturales Vegetales. Departamento de Química. Universidad Nacional de Colombia. Cra. 30 N°45-03. Bogotá, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: oscarj.patinol@utadeo.edu.co

aldehydes, alkaloids and benzoic acid derivatives. The antioxidant properties of the compounds was performed by dot-blot method on silica gel plates followed by staining with DPPH (radical 1,1-diphenyl-2-picryl-hidrazilo) to determine the RSC and with β -carotene to assess the antioxidant potential, applying each compound in different amounts (100 to 1 μ g). The qualitative results of the preliminary screening of antioxidant activity showed that 6 of the 9 compounds tested exhibited promising free radical scavenging ability, showing a rapid reaction with DPPH and well defined yellow zones at amounts less than 50 μ g. Additionally 7 substances inhibited the oxidation of β -carotene at doses below 25 μ g. These results indicate that the active compounds have the ability to inhibit the accumulation of oxidized products, since the generation of free radicals is inhibited by antioxidant action. With these methodologies is possible to performed easily and quickly screening of antioxidant activity for various substances including extracts, and then continue with more specific activity assays to assess the true antioxidant effect of active substances.

Keywords: DPPH, β -carotene, antioxidant activity, dot-blot.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

ACTIVIDAD CAPTADORA DEL RADICAL DPPH• DE EXTRACTOS Y FRACCIONES DE DOS ESPECIES DEL GÉNERO *Tabebuia*

DPPH• RADICAL SCAVENGING ACTIVITY OF EXTRACTS AND FRACTIONS OF TWO SPECIES OF THE *Tabebuia* GENUS

Yanet C. OCAMPO B.¹, Kevin ARTEAGA H.¹, Marlon QUINTANA M.¹, Germán E. MATIZ M.¹, Luis A. FRANCO O.¹, Jenny P. CASTRO G.^{1*}

RESUMEN

Los radicales libres son moléculas inestables y muy reactivas, generadas en los procesos redox del metabolismo de las células aeróbicas. A pesar de que el organismo tiene mecanismos de defensa frente a estas moléculas, existe el peligro de que estos se vean sobrepasados por las fuerzas oxidantes. Esta situación, denominada estrés oxidativo, está implicada en numerosas patologías como cáncer, enfermedades cardiovasculares, artritis, aterosclerosis, enfermedad inflamatoria intestinal, etc. Especies vegetales como las *Tabebuia spp*, son utilizadas popularmente como antibacteriano, antineoplásico, diurético, analgésico y antiinflamatorio, siendo esta última actividad previamente corroborada por nuestro grupo de investigación. En vista de que los radicales libres son considerados importantes mediadores del proceso inflamatorio, su inhibición constituye una diana terapéutica que debe ser explorada. En este trabajo se evaluó la actividad captadora del radical DPPH• por parte de los extractos totales y fracciones primarias de las especies *rosea* y *ochracea* del género *Tabebuia*, determinando espectrofotométricamente la desaparición del radical DPPH• a OD₅₅₀. Los resultados muestran que el extracto total de *T. ochracea* presenta una importante actividad captadora con CI₅₀ de $90,38 \pm 1,345 \mu\text{g/mL}$, mientras que *T. rosea* presenta una menor actividad con CI₅₀ de $971,25 \pm 34,75 \mu\text{g/mL}$. En la *T. ochracea*, la actividad se mantiene en las fracciones de metanol, diclorometano y acetato de etilo, las cuales a $100 \mu\text{g/mL}$, presentan porcentajes de captación de 42,8 / 36,7 y 95,3 respectivamente; mientras que para *T. rosea* no se observa actividad promisoriosa en ninguna de sus fracciones. La potente actividad observada en la *T. ochracea* sugiere que la captación de radicales libres podría ser un mecanismo que contribuye al efecto antiinflamatorio observado en los estudios previos. De esta forma la *T. ochracea* podría convertirse en una alternativa terapéutica para la prevención y tratamiento de enfermedades que cursan con la participación de radicales libres.

Palabras clave: *Tabebuia*, actividad antioxidante, radicales libres.

ABSTRACT

Free radicals are unstable and highly reactive molecules generated in the redox processes of aerobic cells metabolism. Although the organism has defense mechanisms against these molecules, the risk that this defense could be exceeded by the oxidants forces is latent. This situation, called oxidative stress is related with numerous diseases such as cancer, cardiovascular disease, arthritis, atherosclerosis, inflammatory bowel disease, etc. Plant species such as *Tabebuia spp*, are used in folk medicine as antibacterial, anticancer, diuretic, analgesic and anti-inflammatory, this last activity was previously reported by our research group. Taking into account that free radicals are considered important mediators in the inflammatory process, their inhibition is a therapeutic target that should be explored. In this study was evaluated the DPPH• radical scavenging activity of total extracts and fractions of *rosea* and *ochracea* species of the *Tabebuia* genus, measuring spectrophotometrically the disappearance of DPPH• radical at OD₅₅₀. The results showed

¹ Grupo Evaluación Biológica de Sustancias Promisorias. Universidad de Cartagena. Facultad de Ciencias Farmacéuticas. Cartagena, Colombia.

* Autor a quien debe dirigirse la correspondencia: jcasgue@hotmail.com

that the total extract of *T. ochracea* has a significant scavenging activity with IC_{50} of $90.38 \pm 1.345 \mu\text{g/mL}$, whereas *T. rosea* showed less activity with IC_{50} of $971.25 \pm 34.75 \mu\text{g/mL}$. With regard to *T. ochracea*, the activity remains in methanol, dichloromethane and ethyl acetate fractions, which at $100 \mu\text{g/mL}$, present scavenging of 42.8, 36.7 and 95.3 percent respectively, whereas for *T. rosea* promissory activity is not observed in any of its fractions. The potent activity observed in *T. ochracea* suggests that free radical scavenging might be a mechanism contributing to the anti-inflammatory effect observed in our previous studies. Thus *T. ochracea* could become a therapeutic alternative for prevention and treatment of diseases associated with free radicals.

Keywords: *Tabebuia*, antioxidant activity, free radicals.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE Y ESTUDIO QUÍMICO DE LA CORTEZA DE *Zanthoxylum setulosum* (RUTACEAE)

EVALUATION OF ANTIOXIDANT ACTIVITY AND CHEMICAL STUDY OF STEM BARK FROM *Zanthoxylum setulosum* (RUTACEAE)

Miguel J. CAUSIL V.¹, Gilmar SANTAFÉ P.¹, Alberto A. ANGULO O.^{1*}

RESUMEN

Desde el punto de vista químico, el género *Zanthoxylum* (Rutaceae) ha sido estudiado ampliamente desde principios del siglo XX; muchas especies se han explorado químicamente por la diversidad de productos naturales que han sido aislados de algunas de sus especies, y por las propiedades medicinales que se le atribuyen a este género. En vista de sus propiedades fitoquímicas y medicinales, se ha considerado pertinente realizar el estudio químico de la corteza de *Zanthoxylum setulosum* y evaluar la actividad antioxidante de los extractos obtenidos, utilizando los métodos del radical DPPH[•] y radical catiónico ABTS^{•+}. El estudio químico de la corteza de *Z. setulosum* permitió el aislamiento del lignano savinina y el triterpeno lupeol. Sus estructuras fueron elucidadas por análisis de espectros de RMN, incluyendo técnicas bidimensionales y por comparación con datos reportados en la bibliografía especializada. Al extracto etanólico de la corteza, y los subextractos de hexano, diclorometano, cloroformo y acetato de etilo obtenidos por partición del extracto etanólico, se les evaluó su actividad antioxidante mediante los métodos ABTS y DPPH, destacándose los extractos etanólico, cloroformo y de acetato de etilo con valores de IC₅₀ de 10,47 mg/L, 12,25 mg/L y 8,24 mg/L respectivamente, frente al radical catiónico ABTS. Los extractos etanólico y de acetato de etilo presentaron valores de IC₅₀ de 52,05 mg/L, y 32,78 mg/L respectivamente, frente al radical DPPH.

Palabras clave: *Zanthoxylum setulosum*, lignano, actividad antioxidante, ABTS, DPPH.

ABSTRACT

From the chemical point of view, the gender *Zanthoxylum* (Rutaceae) has been studied extensively since the early century XX; many species have been explored chemically by the natural products diversity that have been isolated from some of its species, and medicinal properties which are attributed to this gender. In view of its phytochemical and medicinal properties, it was considered pertinent to perform chemical study from the stem bark from *Zanthoxylum setulosum* and evaluate the antioxidant activity of extracts obtained, using the methods of radical DPPH[•] and radical cation ABTS^{•+}. The chemical study of the stem bark from *Z. setulosum* allowed the isolation of lignan savinin and the triterpene lupeol. Their structures were elucidated by NMR analysis, including two-dimensional techniques and by comparison with data reported in the specialized bibliography. The ethanol extract of the stem bark, and the hexane subextracts, dichloromethane, chloroform and ethyl acetate obtained by partition of ethanol extract, it was evaluated their antioxidant activity by ABTS and DPPH methods, highlighting the ethanol extracts, chloroform and ethyl acetate with IC₅₀ values of 10.47 mg/L, 12.25 mg/L and 8.24 mg/L respectively, front to the radical cation ABTS. The ethanol extracts and the ethyl acetate presented values of IC₅₀ of 52.05 mg/L and 32.78 mg/L respectively, front to the radical DPPH.

Keywords: *Zanthoxylum setulosum*, lignan, antioxidant activity, ABTS, DPPH.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Grupo de Investigación Química de los Productos Naturales. Departamento de Química. Universidad de Córdoba. Montería, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: aangulo@sinu.unicordoba.edu.co

DETERMINACIÓN DE ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE EXTRACTOS Y FRACCIONES DE *Chromolaena bullata* (Klatt)

R.M. King & H. Rob. HOJAS Y FLORES

DETERMINATION OF ANTIOXIDANT ACTIVITY OF EXTRACTS AND FRACTIONS OF *Chromolaena bullata* (Klatt) R.M. King & H. Rob. LEAVES AND FLOWERS

David SANTAMARÍA A.¹, Rubén D. TORRENEGRA G.¹, Oscar E. RODRÍGUEZ A.^{1*}

RESUMEN

La tendencia actual en la búsqueda de productos de origen vegetal, es descubrir compuestos con actividad biológica beneficiosa para la salud. Por tal razón se determinó la actividad antioxidante de la especie *C. bullata*, realizada por dos métodos, el método de decolorar el radical DPPH• y el método de decolorar el radical ABTS•⁺. Ambos métodos se utilizaron sobre fracciones de flores (metanol, diclorometano y éter de petróleo) y fracciones de hojas (metanol y diclorometano) y extracto total en etanol de hojas. Las concentraciones usadas fueron 1 / 10 / 6,5 / 100 y 250 ppm. Presentando mayor actividad por el método de decoloración de DPPH• la fracción metanólica de flores con un IC₅₀ de 2,37 ppm, siguiéndole el extracto total de hojas con un IC₅₀ 3,3 ppm, las fracciones de menor polaridad para ambos órganos analizados presentaron mayor IC₅₀, por lo tanto menor actividad antioxidante. A diferencia el método para decolorar el radical ABTS•⁺, la fracción metanólica (hojas) presentó menor IC₅₀ (0,02 ppm), siendo esta fracción aquella que exhibió mayor AAR y la fracción de diclorometano (hojas) presentó mayor actividad por el método de captación de ABTS•⁺ mostrando IC₅₀ de 0,09 ppm siendo esta fracción aquella que presentara menor AAR por el método de decoloración de DPPH•.

Palabras clave: antioxidante, *Chromolaena bullata*, ABTS, DPPH, coeficiente de inhibición 50 (IC₅₀), actividad antioxidante relativa (% AAR), porcentaje de captación.

ABSTRACT

The current trend in the search for products of plant origin, is to discover biologically active compounds beneficial for health, for this reason it was determined the antioxidant activity of *C. bullata*, was performed by two methods, the method of bleaching the radical DPPH• and ABTS•⁺ radical bleach method. Both methods were used in fractions of flowers (methanol, dichloromethane and petroleum ether) and leaf fractions (methanol and dichloromethane) and total ethanol extract of leaves. The concentrations used were 1, 10, 62.5, 100 and 250 ppm. Displaying greater activity by the DPPH• discoloration method the methanol fraction of flowers with an IC₅₀ of 2.37 ppm, followed by total leaf extract with an IC₅₀ 3.3 ppm, less polar fractions of the organs analyzed showed higher IC₅₀, therefore lower antioxidant activity. Unlike the method for bleaching the radical ABTS•⁺, the methanol fraction (leaves) had lower IC₅₀ (0.02 ppm), and this fraction that they most AAR and the fraction of dichloromethane (leaves) had increased activity by the method collection of ABTS•⁺ showing IC₅₀ of 0.09 ppm being the one that presented the lower fraction AAR by DPPH• discoloration method.

Keywords: Antioxidant, *Chromolaena bullata*, ABTS⁺, DPPH, inhibition ratio 50 (IC₅₀) on antioxidant activity (% AAR), percentage of uptake.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos conflicto de intereses.

¹ Grupo de Productos Naturales PRONAUDCA. Facultad de Ciencia y Tecnología, Química farmacéutica. Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A. Bogotá, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: oscarrodriguez@udca.edu.co

ANTIOXIDANTE DE LA *Chromolaena leivensis* (Hieron) R.M. King & H.Rob.

ANTIOXIDANT ACTIVITY OF *Chromolaena leivensis* (Hieron) RM King & H.Rob.

Maria M. VARÓN O.¹, Rubén D. TORRENEGRA G.¹, Oscar E. RODRIGUEZ A.^{2*}

RESUMEN

Los antioxidantes son muy importantes para la salud por su capacidad de neutralizar radicales libres los cuales son responsables de algunas enfermedades. La *Chromolaena leivensis* es una especie que se encuentra en abundancia en Colombia. Se determinó la actividad antioxidante de extractos y fracciones de flores y hojas de la *Chromolaena leivensis*, fue evaluada utilizando los métodos de decoloración de radicales (ABTS•⁺ y DPPH•). La capacidad antioxidante se midió por el porcentaje de inhibición de captación de radicales, por su coeficiente de inhibición media (IC₅₀) y por la actividad antioxidante relativa (AAR). Los resultados de la actividad antioxidante indicaron que todos los extractos fueron capaces de captar radicales libres mediante los métodos de decoloración de radical DPPH• y ABTS•⁺. El porcentaje de inhibición de captación de radicales por el método DPPH• se obtuvieron en un rango de 21,44 ± 0,94 y 88,95 ± 0,00, y mediante el método ABTS•⁺ entre 37,64 ± 1,89 y 95,44 ± 0,20. El coeficiente de inhibición media (IC₅₀) y la actividad antioxidante relativa (AAR) mostraron que la fracción de acetato de etilo de flores tiene una mayor actividad antioxidante que los otros extractos obtenidos por el método DPPH•, todos los extractos y fracciones valorados con el método ABTS•⁺ indicaron alta actividad antioxidante. Este estudio sugiere que la *Chromolaena leivensis* tiene excelente actividad antioxidante indicando un gran potencial para su uso como agente antioxidante natural.

Palabras clave: *Chromolaena leivensis*, DPPH•, ABTS•⁺, actividad antioxidante.

ABSTRACT

Antioxidants are very important for health because of its ability to neutralize free radicals which are responsible for some diseases. The *Chromolaena leivensis* is a species found in abundance in Colombia. We determined the antioxidant activity of extracts and fractions of flowers and leaves of *Chromolaena leivensis* was evaluated using the methods of bleaching radical (ABTS•⁺ and DPPH•). The antioxidant capacity was measured by the percentage of inhibition of radical scavenging by the mean inhibition ratio (IC₅₀) and antioxidant activity ratio (AAR). The results of antioxidant activity showed that the extracts were able to scavenge free radicals by the methods of bleaching radical DPPH• and ABTS•⁺. The percentage of inhibition of radical scavenging by DPPH• method were obtained in a range of 21.44 ± 0.94 and 88.95 ± 0.00, and by the method ABTS•⁺ from 37.64 ± 1.89 and 95.44 ± 0.20. The mean inhibition ratio (IC₅₀) and antioxidant activity ratio (AAR) showed that ethyl acetate fraction of flowers has a higher antioxidant activity than other extracts obtained by the DPPH• method, all extracts and fractions assessed with ABTS•⁺ method indicated high antioxidant activity. This study suggests that *Chromolaena leivensis* has excellent antioxidant activity indicating a great potential for use as natural antioxidant.

Keywords: *Chromolaena leivensis*, DPPH•, ABTS•⁺, antioxidant activity.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos conflicto de intereses.

¹ Grupo de Productos Naturales PRONAUDCA Facultad de Ciencia y Tecnología - Química farmacéutica - Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A. Bogotá, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: oscarrodriguez@udca.edu.co

EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE EXTRACTOS DE *Palicourea guianensis* (RUBIACEAE)

EVALUATION OF ANTIOXIDANT ACTIVITY OF EXTRACTS *Palicourea guianensis* (RUBIACEAE)

Lina M. GIRALDO V.¹, Luz S. RAMIREZ A.^{1*}

RESUMEN

En el presente trabajo se evaluó la actividad antioxidante de la planta *Palicourea guianensis* (Rubiaceae), para esto se realizó la extracción de la parte aérea de dicha especie con metanol como solvente principal, posterior a esto, se fraccionó el extracto crudo con los siguientes solventes: *n*-hexano, diclorometano, acetato de etilo y agua, esto se hizo con el fin de adquirir los diferentes tipos de fitocompuestos presentes en dicho extracto. Además de esto, se llevó a cabo la determinación de fenoles totales presentes en los extractos. La evaluación de la actividad antioxidante se llevó a cabo a través de los métodos de captura de electrones DPPH y ABTS; teniendo como control positivo de la actividad soluciones de ácido ascórbico y ácido gálico a 50, 100 y 150 ppm. Posterior a esto se determinó la concentración media inhibitoria (IC₅₀) de los extractos promisorios. A través de ambos métodos se obtiene que los extractos más promisorios son el extracto en acetato de etilo y el extracto acuoso, siendo a su vez los extractos que poseen mayor concentración de fenoles totales, lo que sugiere que estos compuestos pueden estar asociados a la actividad antioxidante encontrada en los mencionados extractos. Según esto se puede concluir que la especie en estudio *Palicourea guianensis* (Rubiaceae), puede ser fuente importante de metabolitos con capacidad antioxidante, lo cual abre nuevas puertas a la investigación ya que hasta el momento esta especie ha sido poco estudiada.

Palabras clave: actividad antioxidante, DPPH, ABTS, *Palicourea guianensis*, Rubiaceae.

ABSTRACT

In this study was evaluated the antioxidant activity of plant *Palicourea guianensis* (Rubiaceae), for this was extracted from the aerial part of the species with methanol as the primary solvent, after this, the crude extract was fractionated with the following solvents: *n*-hexane, dichloromethane, ethyl acetate and water, this was done in order to acquire different types of phytochemical compounds present in the extract. In addition to this, was carried out the determination of total phenols present in the extracts. The antioxidant activity evaluation was carried out through the electron trapping in DPPH and ABTS, taking as a positive control of antioxidant activity ascorbic acid solutions and gallic acid solutions at 50, 100 and 150 ppm. After that, was determined half inhibitory concentration (IC₅₀) of the promising extracts. Using both methods was found that the most promising extracts are the extract in ethyl acetate and the aqueous extract, being in turn extracts that contain higher concentration of total phenols, suggesting that these compounds may be responsible for the inhibitory activity found in those extracts. In conclusion, the species studied *Palicourea guianensis* (Rubiaceae), can be an important source of metabolites with antioxidant capacity, which opens new doors to research, because until now this species has been little studied.

Keywords: Antioxidant activity, DPPH, ABTS, *Palicourea guianensis*, Rubiaceae.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Grupo Polifenoles. Escuela de Tecnología Química. Facultad de Tecnología. Universidad Tecnológica de Pereira. La Julita. A.A. 097. Pereira, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: luramire@utp.edu.co

EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD ANTIOXIDANTE DE SIETE ESPECIES VEGETALES DE LA REGIÓN CARIBE COLOMBIANA

EVALUATION OF THE ANTIOXIDANT CAPACITY OF SEVEN SPECIES OF PLANTS FROM THE COLOMBIAN CARIBBEAN REGION

Tulia I. FLORIAN P.¹, Moisés J. CARRASCAL M.¹, Antistio A. ALVIS.¹, Eduardo FERNÁNDEZ D.¹, Luis FRANCO O.², Fredyc DÍAZ C.^{1*}

RESUMEN

Los radicales libres son especies químicas con un electrón desapareado, inestables y altamente reactivas; en la actualidad son muchos los procesos relacionados con su producción como son: envejecimiento, mutagénesis, transformación celular, cáncer entre otros. Los antioxidantes son sustancias que al ponerse en contacto con los radicales libres ceden un electrón debilitando su acción. Las vitaminas C y E y el β -caroteno son antioxidantes de origen natural. Los productos de origen vegetal, tales como antocianos, carotenoides, taninos, flavonoides, entre otros, son una fuente importante de sustancias para usar como antioxidantes, que en la mayoría de los casos pueden ser inocuas para la salud o tener pocos efectos adversos, en comparación con los antioxidantes sintéticos. En el presente estudio se evaluó la capacidad antioxidante de los extractos etanólicos de siete plantas de la región Caribe colombiana, por el método de captura de radicales que utiliza el radical 2,2-difenil-1-picrilhidrazilo (DPPH). Las plantas evaluadas fueron: *Caesalpinia coriaria* Jacq, *Capparis odoratissima* Jacq, *Croton malambo* H. Karst, *Diospyros inconstans* Jacq, *Hyptis Capitata* Jacq, *Murraya exotica* L. y *Phoradendron quadrangulare* Kunth. Los resultados obtenidos al evaluar la capacidad captadora a la concentración de 200 μ g/mL fueron: *Croton malambo* (corteza 4,4%), *Capparis odoratissima* (hojas 9%), *Phoradendron quadrangulare* (hojas 9,3%), *Murraya exotica* (hojas 9,7%), *Diospyros inconstans* (hojas 23,9%), *Hyptis capitata* (hojas 44,6%) y *Caesalpinia coriaria* (fruto 97,5 %), valores que fueron comparados con el ácido ascórbico que presentó una actividad captadora del radical DPPH del 98%, a la misma concentración.

Palabras clave: capacidad antioxidante, radical libre, DPPH.

ABSTRACT

Free radicals are chemical species with an unpaired electron, unstable and highly reactive. Today there are many processes involved in its production such as: aging, mutagenesis, cell transformation, cancer among others. Antioxidants are substances that when in contact with free radicals give an electron to them in order to weakening their action. The vitamins C and E and β -carotene are naturally occurring antioxidants. The products of plant origin, such as anthocyanins, carotenoids, tannins, flavonoids, among others, are an important source of substances for use as antioxidants, which in most cases can be harmless to health or have fewer adverse effects, compared with synthetic antioxidants. In this study we evaluated the antioxidant capacity of ethanolic extracts from seven plants in the Colombian Caribbean region, by the radical trapping method that uses the radical 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH). The plants that were evaluated in this study are: *Caesalpinia coriaria* Jacq, *Capparis odoratissima* Jacq, *Croton malambo* H. Karst, *Diospyros inconstans* Jacq, *Hyptis capitata* Jacq, *Murraya exotica* L. y *Phoradendron quadrangulare* Kunth. The results obtained in evaluating the scavenger ability of free radicals at a concentration of 200 mg/mL were: *Croton malambo* (bark, 4.4%), *Capparis odoratissima* (leaves, 9%), *Phoradendron quadrangulare* (leaves, 9.3%), *Murraya exotica* (leaves, 9.7%), *Diospyros inconstans* (leaves, 23.9%), *Hyptis Capitata* (leaves, 44.6%) y *Caesalpinia coriaria* (fruit, 97.5%), values that were compared with ascorbic acid which has a DPPH radical scavenging activity of 98%, at the same concentration.

Keywords: Antioxidant capacity, free radicals, DPPH.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Grupo de investigación del Laboratorio de investigaciones Fitoquímicas y Farmacológicas de la Universidad de Cartagena-LIFFUC. Universidad de Cartagena Sede Zaragocilla. Campus de la Salud. Cartagena, Colombia.

² Grupo Evaluación Biológica de Sustancias Promisorias. Universidad de Cartagena. Sede Zaragocilla. Campus de la Salud. Cartagena, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: fredycdiazcastillo@yahoo.com

DETERMINACIÓN LA DE ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE Y CITOTÓXICA DE EXTRACTOS DE HOJAS DE *Muehlenbeckia tamnifolia* (Kunth) Meins

DETERMINATION OF ANTIOXIDANT AND CYTOTOXIC ACTIVITY OF LEAF EXTRACTS *Muehlenbeckia tamnifolia* (Kunth) Meins

Javier H. PAJARITO C.¹, Rubén D. TORRENEGRA G.¹, Oscar E. RODRÍGUEZ A.^{1*}

RESUMEN

Se obtuvo el extracto total etanólico (TEtOH) de hojas de *Muehlenbeckia tamnifolia* (Kunth) Meins por el proceso de maceración con un rendimiento de 24,96%, paralelamente, por el proceso de extracción sólido-líquido en equipo de reflujo asistido soxhlet se obtuvieron los extractos diclorometano (MCH₂Cl₂) y etanólico (MEtOH) con un rendimiento de 3,34 y 16,07% respectivamente. La actividad antioxidante de los extractos y del control positivo BHT (Butilhidroxitolueno) fue medida a través del ensayo de captación del radical libre DPPH (2,2 difenil-1-picrilhidracilo) en solución metanólica midiendo la absorbancia a los 517 nm por espectrometría. Para los extractos TEtOH y MEtOH se determinaron la CE₅₀ en 50,2 y 17,5 ppm de extracto respectivamente. Se determinó la actividad citotóxica de los extractos sobre macrófagos murinos de la línea celular J-774, determinando el porcentaje de supervivencia celular después de 24 horas de tratamiento con cada extracto a distintas concentraciones, a través del método de tinción con resazurina por fluorometría en una longitud de onda de excitación a 535 y 595 nm de longitud de onda de emisión, hallando que los extractos TEtOH y MEtOH no presentan actividad citotóxica ni evitan el crecimiento celular de la línea evaluada, por otro lado, para el extracto MCH₂Cl₂ se evidencio una propiedad citotóxica con DE₅₀ en 36,3 ppm.

Palabras clave: antioxidante, *Muehlenbeckia tamnifolia* (Kunth) Meins, DPPH, CE₅₀ concentración efectiva, DE₅₀ dosis efectiva.

ABSTRACT

We obtained the total ethanolic extract (TEtOH) from leaves of *Muehlenbeckia tamnifolia* (Kunth) Meins by the maceration process with a efficiency of 24.96%, in parallel, through the process of solid-liquid extraction in reflow equipment assisted soxhlet, we obtained extracts dichloromethane (MCH₂Cl₂) and ethanol (MEtOH) with a efficiency of 3.34 and 16.07 respectively. The antioxidant activity of extracts and positive control BHT (Butylated hydroxytoluene) was measured by uptake test free radical DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) in methanol solution by measuring the absorbance at 517 nm by spectrometry. For the extracts MEtOH TEtOH and EC₅₀ were determined in 50.2 and 17.5 ppm respectively extract. We determined the cytotoxic activity of the extracts on murine macrophage cell line J-774, determining the percentage of cell survival after 24 hours of treatment with each extract at different concentrations, using the method of staining in a fluorometric resazurin excitation wavelength at 535 and 595 nm emission wavelength and found that extracts MEtOH and TEtOH has not cytotoxic activity or prevent cell growth evaluated line. Moreover the extract was evidenced MCH₂Cl₂ cytotoxic property with DE₅₀ at 36.3 ppm.

Keywords: Antioxidant, *Muehlenbeckia tamnifolia* (Kunth) Meins, DPPH, effective concentration EC₅₀, effective dose ED₅₀.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos conflicto de intereses.

¹ Grupo de Productos Naturales PRONAUDCA, Facultad de Ciencia y Tecnología - Química Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A. Bogotá, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: oscarrodriguez@udca.edu.co

CARACTERIZACIÓN FITOQUÍMICA Y ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE LOS EXTRACTOS POLARES DE *Aciotis polystachya* Bonplan Triana (MELASTOMATACEAE)

PHYTOCHEMICAL CHARACTERIZATION AND ANTIOXIDANT ACTIVITY OF THE POLAR EXTRACTS FROM *Aciotis polystachya* Bonplan Triana (MELASTOMATACEAE)

Manuel H. SALAS M.^{1*}, Nayibe PINO B.², Kevin E. RIVAS M.²

RESUMEN

A los extractos polares de *Aciotis polystachya* Bonplan Triana (Melastomataceae) que fueron caracterizados fitoquímicamente, se les evaluó la capacidad estabilizadora de radicales libres, basado en su contenido de flavonoides. Los flavonoides quercetina, 3-O- α -L-ramnopiranosido de quercetina (Quercetrina), 3-O- β -D-glucopiranosido de quercetina (Isoquercetina), kaempferol y 3-O- β -D-glucopiranosido del kaempferol (Astragalina), se identificaron a partir del extracto etanólico; este extracto es el principal responsable de la actividad estabilizadora de radicales libres de DPPH en esta planta a una concentración de 10,2 μ g/mL. Aunque el extracto de *A. polistachya* no supera el potencial antioxidante de la Vitamina E, puede ser considerada fuente natural de compuestos antioxidantes.

Palabras clave: *Aciotis polystachya*, Melastomataceae, antioxidante, flavonoides, DPPH.

ABSTRACT

The polar extracts *Aciotis polystachya* Bonplan Triana (Melastomataceae) were characterized by phytochemistry, they evaluated the free radical buffering capacity, based on their content of flavonoids. The flavonoids quercetina, quercetin-3-O- α -L-rhamnopyranoside (Quercetrin), quercetin-3-O- β -D-glycopyranoside (Isoquercetin), kaempferol and kaempferol 3-O- β -D-glycopyranoside (Astragalin), were identified from the ethanol extract, this extract is primarily responsible for the stabilizing activity of free radicals in the plant DPPH at a concentration of 10.2 μ g/mL. Although the extract of *A. polistachya* not exceed the antioxidant potential of vitamin E, can be considered natural source of antioxidant compounds.

Keywords: *Aciotis polystachya*, Melastomataceae, antioxidant, flavonoids, DPPH.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de intereses.

¹ Grupo de investigación en Biosistemática, Línea de investigación en Fitoquímica de Melastomatáceas, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad Tecnológica del Chocó "DLC". Ciudadela Universitaria. Bloque 11 Laboratorio 309. Quibdó, Chocó.

² Grupo de Investigación en Productos Naturales, Universidad Tecnológica del Chocó "DLC", Ciudadela Universitaria. Bloque 6 laboratorio 316. Quibdó, Chocó.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: hasamo49@gmail.com

ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE Y ANTIBACTERIANA DE EXTRACTOS DE HOJAS DE CUATRO ESPECIES AGROFORESTALES DE LA ORINOQUIA COLOMBIANA

ANTIOXIDANT AND ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF EXTRACTS OF LEAVES OF FOUR SPECIES AGROFORESTRY FROM THE COLOMBIAN ORINOQUIA

Ludy C. PABON B.^{1*}, Jairo VANEGAS G.¹, Margarita R. RENDON F.¹, Patricia HERNÁNDEZ R.², Erika A. PLAZAS³

RESUMEN

En Colombia son múltiples las investigaciones sobre biodiversidad; sin embargo, aún existe un vacío en el conocimiento biológico, químico y económico de muchas especies vegetales. La Universidad de La Salle ha generado un programa agroforestal en la Orinoquia que busca implementar especies de rápido crecimiento para la obtención de productos de innovación tecnológica en la industria farmacéutica, cosmética y agroalimentaria, favoreciendo el desarrollo socio-económico de la región. Este proyecto permitió establecer la actividad antimicrobiana y antioxidante de los extractos de hojas de *Jatropha curcas* y de tres variedades de *Hibiscus cannabinus* (Tainung, Everglades y Whitten). Las hojas fueron recolectadas en Restrepo (Meta) y sometidas a extracción por soxhlet y microondas con solventes de diferente polaridad (éter de petróleo, diclorometano y metanol). La actividad antibacteriana se estableció por difusión en agar frente a cepas de *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus* y la actividad antioxidante por el método autobiográfico utilizando como agente revelador DPPH y β -caroteno. Se determinó que la mayoría de los compuestos presentes en estas especies tienen alta polaridad, de acuerdo con los porcentajes de extracción hallados para cada uno de los métodos. Los extractos que presentaron la mayor actividad antioxidante fueron los correspondientes a las variedades de *Hibiscus* y en especial los extractos de baja y alta polaridad obtenidos por el método de soxhlet. El 20% del total de los extractos presentaron una respuesta favorable frente a las dos cepas, siendo los extractos obtenidos por el método de microondas más selectivos para *E. coli*. Los resultados obtenidos se presentan como una contribución inicial para el desarrollo de investigaciones biodirigidas hacia la búsqueda de principios activos con el fin de aprovechar los residuos agroforestales y dar un valor agregado a estas especies, además de ofrecer una alternativa para el desarrollo de antibióticos y antioxidante naturales.

Palabras clave: *Jatropha curcas*, *Hibiscus cannabinus*, actividad antioxidante y antibacteriana.

ABSTRACT

In Colombia there is multiple research of biodiversity, but there is still a knowledge gap in the biological, chemical and economic development of many plant species. The Universidad de la Salle has implemented in the Orinoquia agroforestry program that seeks to generate fast-growing species to obtain product of the innovation technological in the pharmaceutical, cosmetic and food agriculture, promoting socio-economic development of the region. This project allowed us to establish the antimicrobial and antioxidant activity of extracts from *Jatropha curcas* leaves and three varieties of *Hibiscus cannabinus* (Tainung, Everglades y Whitten). The leaf were collected from Restrepo (Meta) and subjected to Soxhlet and microwave extraction with solvents of different polarity (EP, CH₂Cl₂ and MeOH). The antibacterial activity was established by agar diffusion against strains of *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* and antioxidant activity for

¹ Grupo Biopnori-Farm. Departamento de Ciencias Básicas. Universidad de La Salle. Cra. 2 N°10-70 A.A. 010110. Bogotá, Colombia.

² Grupo BIOMIGEN. Departamento de Ciencias Básicas. Universidad de La Salle. Bogotá, Colombia.

³ Proyecto uso sostenible. Subdirección Jardín Botánico de Bogotá. Cll 63 N°68-45 Bogotá, Colombia.

* Autor a quien debe dirigirse la correspondencia: lupabon@unisalle.edu.co

the autobiographical method using as an illuminating agent DPPH and β -carotene. It was determined that most of the compounds present in these species have high polarity, according to the extraction percentages found for each of the methods. The extracts showed higher antioxidant activity than were those corresponding to the varieties of Hibiscus extracts especially low and high polarity obtained by the soxhlet method. 20% of total extracts showed a positive response against the two strains, with the extracts obtained by the microwave method that were more selective for *E. coli*. The result area presented as an initial contribution to the development of bio-research directed towards the search of active principles in order to take advantage of agro waste and to add value to these species, and to offer an alternative for to development of antibiotics and natural antioxidants.

Keywords: *Jatropha curcas*, *Hibiscus cannabinus*, antioxidant and antibacterial activity.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

CAPACIDAD ANTIOXIDANTE IN VITRO DE LAS HOJAS DE *Symphytum officinale*

IN VITRO ANTIOXIDANT CAPACITY OF FRACTIONS FROM *Symphytum officinale* LEAVES

José ZULETA¹, Félix RIVERA¹, Miguel PUERTAS^{1*}

RESUMEN

El *Symphytum officinale* es una planta perteneciente a la familia de las boragináceas, la cual es una hierba perenne de fácil cultivo y que ha sido utilizada tradicionalmente como medicamento en el tratamiento de heridas, luxaciones y esguinces. El material vegetal fresco (25,0 g de hojas) se secó al aire a temperatura ambiente (c.a. 25°C) y luego se pulverizó. Posteriormente, se realizaron extracciones sucesivas con hexano y etanol hasta agotamiento, a temperatura ambiente (25°C). Los extractos obtenidos en solvente orgánico fueron sometidos a rotaevaporación hasta obtener 0,162 g extracto bruto hexano (rendimiento 0,65%) y 0,671 g extracto etanólico (rendimiento 2,68%). Adicionalmente, se obtuvo el aceite esencial por hidrodestilación. La capacidad antirradicalaria del extracto en etanol (1385,2 mmol Trolox/mg muestra y $EC_{50} = 0,023$ mg muestra/ μ mol DPPH) fue muy alta comparada con los demás extractos. Por tanto, los resultados soportan el uso tradicional de la planta y permiten suponer que puede ser una fuente promisoriosa de compuestos con una alta capacidad antioxidante.

Palabras claves: capacidad antioxidante, DPPH, polifenoles, *Symphytum officinale*.

ABSTRACT

Symphytum officinale is a perennial flowering plant in the family boraginaceae, and has been used in folk medicine as a poultice for treating burns and wounds. Fresh material (25.0 g leaves) was dried at room temperature (c.a. 25°) and underwent a percolation with ethanol and hexane. At the same time, essential oil was obtained using hydrodistillation method. Then, the extracts were concentrated to dryness in a rotary evaporator under reduced pressure at 35°C to get rid of any residual solvent (0.162 g of hexane extract, 0.65% yield and 0.671 g of ethanol extract, 2.68% yield). The highest antiradical capacity was obtained for ethanol (1385.2 mmol Trolox/mg muestra y $EC_{50} = 0.023$ mg muestra/ μ mol DPPH) than others. The data provided in this study proved that all the evaluated samples had antioxidant properties, all of which endorses the traditional use of *S. officinale* and can be use as source of natural antioxidants compounds.

Keywords: Antioxidant capacity, DPPH, polyphenols, *Symphytum officinale*.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de intereses.

¹ Grupo de Investigación en Compuestos Funcionales, Instituto de Química, Universidad de Antioquia, A.A. 1226. Medellín, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: mianpume07@gmail.com, mpuertas@exactas.udea.edu.co

EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE Y ANTIMICROBIANA DE LOS EXTRACTOS POLARES DE COMFREY (*Symphytum officinale* L.)

EVALUATION OF ANTIOXIDANT AND ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF POLAR EXTRACTS OF COMFREY (*Symphytum officinale* L.)

Verónica TALERO P.¹, Diana NOSSA G.¹, Martha RAMÍREZ G.¹, Wilson ROZO N.^{1*}

RESUMEN

A las fracciones polares del comfrey (*Symphytum officinale* L.) se les determinó la actividad antioxidante por el método del DPPH y la actividad antimicrobiana en cuatro cepas. A partir del material vegetal (hojas) deshidratado al ambiente y liofilizado se realizaron cuatro extractos, dos primeros con acetato de etilo (orgánico) y dos en agua. A los extractos obtenidos se determinó la actividad antioxidante por el método de DPPH y en uno ellos se realizó la evaluación antibacteriana en cepas referenciadas de (bacterias Gram positivas: *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis* y las Gram negativas *Escherichia coli*, y *Pseudomonas aeruginosa*. Control de las bacterias con antibióticos de uso comercial (amoxicilina y afloxacina). Los extractos se obtuvieron con rendimientos del 26,00 / 8,43 / 8,23%, respectivamente. Los extractos presentaron capacidad captadora del radical DPPH con un porcentaje de inhibición mayoritario de 64,62% para el extracto acuoso de hojas deshidratadas al ambiente. El extracto EA-3 presentó inhibición de crecimiento bacteriano para todas las cepas excepto para *Ps. aeruginosa* ATCC 927.

Palabras clave: actividad antimicrobiana, comfrey.

ABSTRACT

To the polar fractions of the comfrey (*Symphytum officinale* L.) the antioxidant activity by the method of the DPPH was determined to them and the antimicrobial activity in four you know. From the vegetal material (leaves) dehydrated to the atmosphere and lyophilized four extracts were made, two first with ethyl acetate (organic) and two in water. To the obtained extracts was determined the antioxidant activity by the DPPH method and in a one they the antibacterial evaluation in referenced stocks of (positive Gram bacteria was made: *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis* and the Gram-negative *Escherichia coli*, and *Pseudomonas aeruginosa*. The control of the bacteria was with antibiotics of commercial use (amoxicillin and afloxacin). The extracts were obtained with yields of the 26.00, 8.43 and 8.23%, respectively. The extracts displayed antioxidant capacity of radical DPPH with a majority percentage of inhibition of 64.62% for the watery extract of leaves dehydrated to the atmosphere. The EA-3 extracts display inhibition of bacterial growth for all the stocks except for *Ps. aeruginosa* ATCC 927.

Keywords: antimicrobial activity, comfrey.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Grupo de Investigación en Síntesis Orgánica, Escuela de Ciencias Químicas, Facultad de Ciencias, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Tunja, Colombia.

* Autor a quien debe dirigirse la correspondencia: wilson.rozo@uptc.edu.co

ACTIVIDAD BIOLÓGICA DE LA CORTEZA DE *Zanthoxylum fagara*.

BIOLOGICAL ACTIVITY OF THE BARK OF *Zanthoxylum fagara*.

Luis E. CUCA S.¹, Ericsson D. COY B.¹, Víctor E. MACÍAS V.^{1,2*}

RESUMEN

Al extracto etanólico de corteza de *Zanthoxylum fagara* (Rutaceae) obtenido por percolación con etanol al 96% se le evaluó la actividad biológica: antibacteriana y antifúngica (método de difusión en agar), antiproliferativa (utilizando SRB), antiinflamatoria (técnica de edema inducido con TPA) y antioxidante (técnica de DPPH y TBARS). Los resultados fueron: *Bacillus subtilis* (con diámetro de halo de inhibición de 17 mm), *Vibrio cholerae* tor (11 mm), *Staphylococcus epidermidis* (9 mm), *Vibrio cholerae* caso clínico (10mm) [antibacteriana]; *Rhizoctonia solani* y *Fusarium sporotrichum* [antifúngica]; U251 (células del sistema nervioso central, con porcentaje de inhibición de 35,60%), PC-3 (próstata 29,10%), K562 (leucemia 55,53%), HCT-15 (colon 15,55%), MCF-7 (mama 15,08%), SKUL (pulmón 30,0%) [antiproliferativa]; 45,34% antiinflamatoria (por edema) y antioxidante (% inhibición en DPPH) a concentraciones en ppm de 10 (14,95%), 100 (84,45%) y 1000 (92,52%) y (con TBARS) a 1000 ppm (92,81%). De esto sobresale los resultados antibacteriana contra *Staphylococcus epidermidis*, el porcentaje de inhibición contra las células K562, la propiedades antiinflamatoria moderada y el comportamiento antioxidante en especial a 100 y 1000 ppm convierte al *Z. fagara* en una especie con posibilidades de estudio farmacológico.

Palabras clave: *Zanthoxylum*, Rutaceae, actividad biológica.

ABSTRACT

The ethanol extract of the bark of *Zanthoxylum fagara* (Rutaceae) obtained by percolation with ethanol (96%) was evaluated biological activities: antibacterial and antifungal (agar diffusion method), antiproliferative (using SRB), inflammatory (edema induced technique TPA) and antioxidant (DPPH and TBARS technique). The results were: *Bacillus subtilis* (with inhibition zone diameter of 17 mm), *Vibrio cholerae* tor (11 mm), *Staphylococcus epidermidis* (9 mm), *Vibrio cholerae* clinical lysate (10mm) [antibacterial], *Rhizoctonia solani* and *Fusarium Sporotrichum* [antifungal] U251 (central nervous system cells, with inhibition rate of 35.60%), PC-3 (prostate, 29.10%), K562 (leukemia, 55.53%), HCT-15 (colon, 15.55%), MCF-7 (breast, 15.08%), Skul (lung, 30.0%) [antiproliferative] 45.34% anti-inflammatory (edema) and antioxidant (% of inhibition in DPPH) at concentrations of 10 ppm (14.95%), 100 (84.45%) and 1000 (92.52%) and (with TBARS) at 1000 ppm (92.81%). Outstanding results of this antibacterial against *Staphylococcus epidermidis*, the percentage of inhibition against K562 cells, the moderate anti-inflammatory properties and antioxidant behavior in particular at 100 and 1000 ppm makes the *Z. fagara* in a species with potential for pharmacological study.

Keywords: *Zanthoxylum*, Rutaceae, biological activity.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Grupo de Investigación en Productos Naturales Vegetales. Facultad de Ciencias. Departamento de Química, Universidad Nacional de Colombia. A.A. 14490. Bogotá, D.C., Colombia.

² Estudiante de Doctorado en Ciencias Química. Docente de tiempo completo Universidad del Magdalena, en comisión de estudio. Carrera 32 N°22 – 08. Apartado Postal 2-1-21630. Santa Marta D.T.C.H., Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: vemaciasv@unal.edu.co; lecucas@unal.edu.co

EVALUACIÓN BACTERICIDA DE EXTRACTOS TOTALES DE *Amaranthus hybridus* Y *Ruta graveolens* APLICADOS A BACTERIAS TRANSMISORAS DE ETA's

BACTERICIDAL EVALUATION TOTAL EXTRACTS OF *Amaranthus hybridus* AND *Ruta graveolens* TRANSMITTERS APPLIED TO BACTERIA ETA's

Almendra A. OROZCO¹, Juan A. ESCAREÑO¹, Sergio E. VAQUERA¹, Manuel RAMÍREZ^{1*}

RESUMEN

Las enfermedades transmitidas por alimentos (ETA's) están causadas por la ingestión de alimentos y/o agua contaminados con agentes infecciosos específicos tales como bacterias, virus, hongos y parásitos que en el intestino pueden multiplicarse y/o producir toxinas. Entre 1993 y 2002, ocurrieron en América Latina y el Caribe 6324 brotes de ETA's, que provocaron 228.579 casos y 314 muertes. Las plantas producen metabolitos secundarios que no parecen participar en su crecimiento y desarrollo. La industria farmacéutica busca producir fármacos a partir de estos compuestos naturales. El objetivo fue evaluar la capacidad bactericida de cinco extractos totales de *Amaranthus hybridus* y *Ruta graveolens* en cepas patógenas relacionadas con ETA's. Se aplicaron extractos totales en: agua, etanol, metanol, hexano y acetato de etilo de *Amaranthus hybridus* y *Ruta graveolens* obtenidos de 100 g de planta seca y en reflujo de 2,5 horas, a *Bacillus cereus*, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella sp.*, *Campylobacter jejuni* y *Pseudomonas aeruginosa*. El efecto bactericida se evaluó aplicando el método de difusión en placa de Kirby-Bauer y la concentración mínima inhibitoria (CMI) por macro dilución; como población microbiana se utilizó una dilución 0,5 de MacFarland o $1,5 \times 10^8$ ufc/mL. Los resultados mostraron que: *Amaranthus hybridus* en metanol y hexano inhibieron *Listeria monocytogenes* y *Bacillus cereus*, en acetato de etilo, hexano y etanol inhibieron *Campylobacter jejuni* y *Salmonella sp.*, en extracto acuoso *Campylobacter jejuni*; *Ruta graveolens* en etanol inhibió *Salmonella sp* y *Listeria monocytogenes*, en metanol *Bacillus cereus* y *Listeria monocytogenes*, en acetato de etilo y etanol inhibieron *Campylobacter* y *Listeria*. *Pseudomonas aeruginosa* fue la única bacteria que no mostró inhibición a ninguno de los tratamientos. Los resultados muestran que los fitoquímicos de estas plantas pueden ayudar en la búsqueda de fármacos naturales contra estas bacterias productoras de ETA's.

Palabras clave: extracto total, metabolito, toxinas, ETA's, bactericida.

ABSTRACT

Foodborne Diseases (ETA's) are caused by ingestion of food and / or water contaminated with specific infectious agents such as bacteria, viruses, fungi and parasites that can multiply in the gut and / or produce toxins. Between 1993 and 2002 occurred in Latin America and the Caribbean ETA's 6324 outbreak, which caused 228,579 cases and 314 deaths. Plants produce secondary metabolites that do not seem to participate in its growth and development. The pharmaceutical industry aims to produce drugs from these natural compounds. The objective was to evaluate the bactericidal capacity of five total extracts of *Ruta graveolens* and *Amaranthus hybridus* in the inhibition related to pathogenic strains ETA's. Total extracts of *Ruta graveolens* and *Amaranthus hybridus* in water, ethanol, methanol, hexane and ethyl acetate obtained from 100 g of dried plant and reflux 2.5 hours were applied to *Bacillus cereus*, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella sp.*, *Campylobacter jejuni* and *Pseudomonas aeruginosa*. The bactericidal effect was evaluated using the plate diffusion method of Kirby-Bauer and the minimum inhibitory concentration (MIC) for macro dilution to a microbial population of MacFarland 0.5 or 1.5×10^8 cfu/mL. The results showed that:

¹ Grupo de investigación en fito-biotecnología aplicada. Escuela de Ciencias Biológicas U.T. Universidad Autónoma de Coahuila. Torreón, Coahuila. México.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: manuel_ramirez007@hotmail.com

Amaranthus hybridus in methanol and hexane inhibited *Listeria monocytogenes* and *Bacillus cereus*, in ethyl acetate, hexane and ethanol inhibited *Campylobacter jejuni* and *Salmonella* sp., the aqueous extract inhibited *Campylobacter jejuni*; *Ruta graveolens* in ethanol inhibits *Salmonella* sp and *Listeria monocytogenes*, in methanol inhibits *Bacillus cereus* and *Listeria monocytogenes*, in ethyl acetate and ethanol inhibits *Campylobacter* and *Listeria*. *Pseudomonas aeruginosa* was the only bacteria that showed no inhibition to any of the treatments. The results show that the phytochemicals in these plants can help in the search for natural drugs against bacteria producing ETA's.

Keywords: total extract, metabolites, toxins, ETA's, bactericide.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de intereses.

ACTIVIDAD ANTIBACTERIANA DE EXTRACTOS Y FRACCIONES DE LA PARTE AÉREA DE *Rubus megalococcus*

ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF EXTRACTS AND FRACTIONS THE AERIAL PART OF THE *Rubus megalococcus*

Xiomara A. CABRERA M.^{1*}, Erika A. PLAZAS G.², William F. CASTRILLÓN³

RESUMEN

La especie *Rubus megalococcus* endémica de la región altoandina colombiana fue seleccionada por el proyecto “Uso Sostenible del Jardín Botánico” de Bogotá, para realizar los estudios químicos y de actividad antibacteriana con el fin de comprobar algunos de los usos etnobotánicos reportados por la comunidad de la región, debido a que no se encuentran reportes fitoquímicos y de actividad biológica. El material vegetal de *R. megalococcus* fue recolectado en el Páramo Cruz Verde. A partir de la parte aérea se obtuvo un extracto etanólico por maceración con un rendimiento del 14,8%. El estudio fitoquímico preliminar permitió determinar la presencia de esteroides, triterpenos, taninos, carotenoides, flavonoides y quinonas. El extracto etanólico se fraccionó con solventes de polaridad creciente (éter de petróleo, cloroformo, acetato de etilo y metanol) obteniendo rendimientos de 13,6 / 9,7 / 2,6 / 61,7% respectivamente. El extracto crudo y los sub-extractos fueron sometidos al ensayo de actividad antibacteriana por difusión en sensidiscos frente a *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Staphylococcus aureus*. El extracto total y el sub-extracto metanólico presentaron inhibición frente a todas las bacterias, los demás sub-extractos resultaron ser inactivos. El sub-extracto activo se fraccionó por cromatografía en columna obteniendo 8 fracciones, a las cuales se les evaluó la actividad antibacteriana; siendo las fracciones más polares las que presentaron mayor porcentaje de inhibición, indicando que los metabolitos de mayor polaridad son los más activos. Se determinó la concentración mínima inhibitoria (CMI) de extractos y fracciones más activas. Para *Escherichia coli* el extracto etanólico fue activo en el intervalo de 1,0 – 30 mg/mL; para los demás extractos la CMI fue de 5 mg/mL, para *P. aeruginosa* y *S. aureus*, los extractos presentaron CMI a 5 mg/mL exceptuando la fracción R6 que inhibió a 30 mg/mL.

Palabras clave: *Rubus megalococcus*, actividad antibacteriana, fitoquímica.

ABSTRACT

The endemic specie *Rubus megalococcus* of the Andean region of Colombia was selected by the Sustainable Use Project of the Bogotá Botanical Garden, for chemical studies and antibacterial activity in order to verify some of the ethnobotanical uses reported by the community in the region, because reports phytochemicals and of biological activity are not found. The plant material of *R. megalococcus* was collected in the Paramo Cruz Verde. From the aerial parts was obtained by macerating an ethanolic extract with a yield of 14.8%. The preliminary phytochemical study allowed determining the presence of steroids, triterpenes, tannins, carotenoids, flavonoids and quinones. The ethanolic extract was fractionated with solvents of increasing polarity (petroleum ether, chloroform, ethyl acetate and methanol) obtained yields of 13.6, 9.7, 2.6 and 61.7% respectively. The crude extract and sub-extracts were tested against antibacterial activity by diffusion in sensidiscs against *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* and *Staphylococcus aureus*. The total extract and sub-methanol extract showed inhibition against all bacteria, the other sub-extracts were inactive. The sub-active extract was fractionated by column chromatography obtain 8 fractions, which were evaluated for antibacterial activity, being more polar fractions that have the highest percentage of inhibition, indicating that the metabolites of higher polarity are most active. We determined the minimum inhibitory concentration (MIC) of most active extracts and fractions. *Escherichia coli* for ethanol extract was active in the range of 1.0 - 30 mg/mL, and for other extracts the MIC was 5 mg/mL, *P. aeruginosa* and *S. aureus*, the extracts showed 5 mg/mL of the fraction R6 except the fraction that inhibited at 30 mg/mL.

Keywords: *Rubus megalococcus*, antibacterial activity, phytochemistry.

Conflicto de interés: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Grupo de Productos Naturales, Universidad Distrital F.J.C. Bogotá. Colombia.

² Subdirección científica, Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis. Bogotá. Colombia.

³ Grupo de Productos Naturales, Universidad Distrital F.J.C. Bogotá. Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: xacabreram@correo.udistrital.edu.co

DETERMINACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIBACTERIANA DE LA ESPECIE *Urera baccifera* (L.) Gaud

DETERMINATION OF ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF THE SPECIES *Urera baccifera* (L.) Gaud

Jessica GUTIÉRREZ G.¹, María C. OSPINA G.^{1*}, Milton GÓMEZ B.¹

RESUMEN

La especie *Urera baccifera* (L.) Gaud pertenece a la familia Urticaceae y se le conoce con el nombre común de ortiga brava en Colombia. Su uso es ancestral de nativos mesoamericanos por sus atributos antiinflamatorios, analgésicos y diuréticos. Ejemplares de la planta se enviaron para clasificación en el Herbario Nacional Colombiano. Con las hojas se realizó un tamizaje fitoquímico preliminar encontrando presencia de esteroides, triterpenoides, sesquiterpenlactonas y glucósidos cardiotónicos. El extracto etanólico de las hojas se obtuvo por percolación y se hizo un fraccionamiento por Cromatografía Líquida en Columna. Se determinó la actividad antibacteriana de 10 fracciones obtenidas frente a cepas de *Staphylococcus aureus*. La actividad biológica se realizó por el método de dilución en pozo, empleando una suspensión de 5×10^5 ufc/mL de microorganismos estandarizada a una D.O. de 0,4. La siembra se hizo en cajas de Petri con medio de cultivo Müller Hinton, se incubaron durante 6 y 24 horas a 37°C. Se observó actividad antibacteriana de las fracciones 1 y 2 en diluciones de entre 10.000 y 50.000 ppm.

Palabras clave: *Urera baccifera* (L.) Gaud, actividad antibacteriana.

ABSTRACT

Species *Urera baccifera* (L.) Gaud belongs to the family Urticaceae and is known by the common name of “ortiga brava” in Colombia. Its use is ancient Mesoamerican native for their anti-inflammatory, analgesic and diuretic attributes. Specimens of the plant were sent for classification in the Herbario Nacional Colombiano. Using the leaves, it was made a phytochemical preliminar sieve, finding presence of steroids, triterpenoids, sesquiterpenlactones and cardiac glycosides. The leaves ethanolic extract was obtained by percolation and became a division and isolation by Liquid Chromatography Column (LCC). The antibacterial activity of 10 fractions obtained against *Staphylococcus aureus* was determined. The biological activity was conducted by the method of dilution at well, using a suspension of 5×10^5 ufc/mL for microorganisms standardized to a D.O. of 0.4. The planting was done in Petri’s boxes with medium Müller Hinton, they were incubated during 6 to 24 hours at 37°C. The antibacterial activity of fractions 1 and 2 in dilutions among 10,000 and 50,000 ppm was observed.

Keywords: *Urera baccifera* (L.) Gaud, antibacterial activity.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de intereses.

¹. Laboratorio de Búsqueda de Principios Bioactivos, Programa de Química, Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías, Universidad del Quindío, Armenia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: mcospinag@uqvirtual.edu.co

EVALUACIÓN DE LAS ACTIVIDADES ANTIBACTERIANA Y ANTISAP DE EXTRACTOS DE LA PARTE AÉREA DE *Palicourea guianensis* (RUBIACEAE)

EVALUATION OF THE ANTIBACTERIAL AND ANTISAP ACTIVITIES OF AIR PART EXTRACTS OF *Palicourea guianensis* (RUBIACEAE)

Luz S. RAMÍREZ A.^{1*}, Sandra M. BONILLA C.¹, Jaime A. MARTÍNEZ A.¹

RESUMEN

Se realizó la evaluación de las actividades antibacteriana y antiSAP de *Candida albicans* con la planta *Palicourea guianensis* (Rubiaceae), planta cuyos compuestos característicos son del tipo polifenólico: taninos y flavonoides; además de alcaloides, sustancias muy conocidas por su amplia actividad biológica. Se realizó la extracción de la parte aérea de la planta con metanol, con posterior fraccionamiento en *n*-hexano, diclorometano, acetato de etilo y agua. La determinación de la actividad antibacteriana se evaluó frente a los microorganismos *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Bacillus cereus*; sin mostrar ningún resultado positivo para los extractos a concentraciones de 2000 y 4000 µg/mL. La determinación de la actividad antiSAP, se realizó mediante fluorimetría. Además se realizaron evaluaciones confirmatorias por cromatografía líquida de alta eficiencia (HPLC), electroforesis SDS-PAGE y RT-PCR en tiempo real, obteniendo que el extracto en diclorometano y el acuoso presentaron un mayor porcentaje de inhibición. El extracto acuoso se analizó a través de un fraccionamiento bioguiado utilizando cromatografía en columna con DIAION, llegándose a obtener porcentajes de inhibición mayores al 90% en algunas fracciones

Palabras clave: antibacterial, antiSAP, *Candida albicans*, electroforesis, fluorimetría, HPLC, *Palicourea guianensis*.

ABSTRACT

Evaluation of antibacterial activity and antiSAP activity of *Candida albicans* was performed with a plant *Palicourea guianensis* (Rubiaceae), a plant with characteristic compounds are phenolic-type tannins and flavonoids, plus it has alkaloids, substances well known for its wide biological activity. Was extracted from the aerial part of the plant with methanol, with a subsequent fractionation of *n*-hexane, dichloromethane, ethyl acetate and water. Determination of antibacterial activity was evaluated against microorganisms such as *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* and *Bacillus cereus*, without showing any positive results for the extracts at concentrations of 2000 and 4000 µg/mL. The determination of the antiSAP activity was performed by fluorimetry. Confirmatory assessments were also carried out by high performance liquid chromatography (HPLC), SDS-PAGE electrophoresis and RT-PCR in real time, obtaining that the extract in dichloromethane, and the aqueous extract had a higher percentage of inhibition. The aqueous extract was analyzed through a bioguiado fractionation using column chromatography with DIAION, coming to get percentages of inhibition over 90% in some fractions.

Keywords: Antibacterial, antiSAP, *Candida albicans*, electrophoresis, fluorometry, HPLC, *Palicourea guianensis*.

Conflicto de intereses: los autores determinamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Grupo de investigación de Polifenoles. Escuela de tecnología química. Facultad de tecnologías. Universidad Tecnológica de Pereira. A.A. 97. Pereira, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: luramire@utp.edu.co

ACTIVIDAD ANTICARIOGÉNICA DE LAS FRACCIONES ACTIVAS DE *Isertia laevis* Y *Elaeagia utilis*

ANTICARIOGENIC ACTIVITY OF THE ACTIVE FRACTIONS FROM *Isertia laevis* AND
Elaeagia utilis

Jennyfer A. ALDANA M.^{1*}, Lady J. SAAVEDRA R.¹, Mayra TELLEZ¹, Margarita PERDOMO¹,
Andrea ALVARADO¹, Nohemí TÉLLEZ A.¹, Fredy O. GAMBOAJ.²

RESUMEN

El objetivo fundamental de la investigación en plantas medicinales, es la búsqueda de sustancias o compuestos con actividad antimicrobiana para ser utilizadas en el control o prevención de enfermedades infecciosas como la caries dental, una enfermedad transmisible que conlleva a la destrucción del tejido dental duro. Las principales especies bacterianas implicadas en la caries dental son *Streptococcus mutans* y *Streptococcus sobrinus*, cada día se requiere de la implementación de medidas de prevención y control para la eliminación o disminución de este microorganismo en cavidad oral. El objetivo de este estudio fue evaluar la actividad antimicrobiana de fracciones obtenidas de dos especies de la familia Rubiaceae *Isertia laevis* y *Elaeagia utilis*, contra *Streptococcus mutans* y *Streptococcus sobrinus*. A partir del extracto etanólico de hojas de *I. laevis* y *E. utilis* se obtuvieron fracciones mediante dos metodologías de extracción. La evaluación de la actividad antimicrobiana de las fracciones frente a *S. mutans* y *S. sobrinus* se realizó por el método de difusión en pozo y bioautográfico. Las fracciones activas de *Isertia laevis* presentaron actividad antimicrobiana con una concentración mínima inhibitoria de 2 y 1 mg/pozo. Se aislaron dos compuestos del tipo saponinas triterpénicas y/o esteroidales, que presentaron una concentración mínima inhibitoria de 0,4 mg/pozo para ambas bacterias. De las fracciones obtenidas de hojas de la especie *Elaeagia utilis*, el aceite esencial extraído a partir de hojas de esta especie mostró actividad biológica sobre *Streptococcus mutans* a concentración final de 1 mg/pozo. El extracto petrol y las fracciones del extracto etanólico obtenidas (petrol, CH₂Cl₂, AcOEt, BuOH), también evidenciaron actividad sobre las cepas *S. mutans*, *S. sobrinus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*. La fracción CH₂Cl₂ del extracto etanólico fue la más activa, de ella se obtuvo una subfracción con actividad inhibitoria a concentraciones hasta de 0,1 mg/pozo.

Palabras clave: *Isertia laevis*, *Elaeagia utilis*, caries dental, *S. mutans*, *S. sobrinus*, *L. acidophilus*, *S. aureus*, actividad antimicrobiana.

ABSTRACT

The fundamental goal of research on medicinal plants is the search for substances or compounds with antimicrobial activity for use in the control or prevention of infectious diseases as dental caries, a disease transmissible leading to the destruction of dental hard tissue. The major bacterial species involved in dental caries are *Streptococcus mutans* and *Streptococcus sobrinus*, every day has led the implementation of prevention and measure's control for the elimination or reduction of this microorganism in oral cavity. The aim of this study was to evaluate the antimicrobial activity of fractions obtained from two plant species of the Rubiaceae family *Isertia laevis* and *Elaeagia utilis*, against *Streptococcus mutans* and *Streptococcus sobrinus*. From the ethanolic extract of leaves of *I. laevis* and *E. utilis* were obtained fractions by two extraction methods. The evaluation of the antimicrobial activity of fractions against *S. mutans* and *S. sobrinus* was undertaken

¹ Grupo de Investigación en Fitoquímica (GIFUJ). Facultad de Ciencias. Pontificia Universidad Javeriana. Carrera 7 N°43-82, oficina 110, edificio Carlos Ortiz, A.A. 56710. Bogotá D.C., Colombia.

² Centro de Investigaciones Odontológicas (CIO). Facultad de Odontología. Pontificia Universidad Javeriana. Carrera 7 N° 40-62, Facultad de Odontología, A.A. 56710. Bogotá D.C., Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: j.aldana@javeriana.edu.co

by the well diffusion method and *bioautography*. The active fractions of *Isertia laevis* showed antimicrobial activity with minimum inhibitory concentration of 2 and 1 mg/well. Two compounds of type triterpene saponins and steroid were isolated, which showed a minimum inhibitory concentration of 0.4 mg/well for both strains. Fractions obtained from leaves of the species *Elaeagia utilis*, showed biological activity from the essential oil extracted from leaves of this species on *Streptococcus mutans* at a final concentration of 1 mg/well. The petrol extract and ethanolic extract obtained fractions (petrol, CH₂Cl₂, AcOEt, BuOH), also showed activity against strains of *S. mutans*, *S. sobrinus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*. The CH₂Cl₂ fraction of ethanolic extract was the most active, from this were obtained a subfraction with inhibitory activity at concentrations up to 0.1 mg/well.

Keywords: *Isertia laevis*, *Elaeagia utilis*, dental caries, *S. mutans*, *S. sobrinus*, *L. acidophilus*, *S. aureus*, antimicrobial activity.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

INVESTIGACIÓN QUÍMICA Y ANTIFÚNGICA DE LAS HOJAS DE *Sida cordifolia* (MALVACEAE)

CHEMICAL RESEARCH AND ANTIMICROBIAL OF *Sida cordifolia* LEAVES (MALVACEAE)

Oscar J. VELÁSQUEZ B.^{1,2}, Walter MURILLO A.^{1,3}, Jonh J. MÉNDEZ A.^{1,3}, Elizabeth MURILLO P^{1,3*}

RESUMEN

Sida cordifolia L. (Malvaceae), es una arvense utilizada en la medicina tradicional contra disentería crónica, asma y gonorrea, ha sido estudiada por sus propiedades antiinflamatorias, para tratar cáncer y como regenerador del hígado; sin embargo es conocida por pocos y desconocida por muchos. De otra parte, las saponinas son reconocidas por sus propiedades farmacológicas, hemolíticas, actividad antimicrobiana, insecticida y molusquicida. En este trabajo se colectaron las hojas de la planta, se trataron con n-hexano, con el residuo desengrasado y seco se prepararon 5 extractos: acuoso, metanólico, metanol/agua (95:5), etanólico y etanol agua (95:5). Un tamizaje fitoquímico, análisis por cromatografía de capa delgada, espectroscopía FTIR y dos métodos de cuantificación permitieron establecer los extractos de mayor contenido de saponinas y de carbohidratos. El fraccionamiento cromatográfico del extracto metanólico (EM) y de metanol/agua (EMA) condujo a 11 y 9 fracciones, respectivamente. Dos de las fracciones provenientes de EM mostraron mayor presencia de saponinas, fundamentalmente de tipo esteroidal, y alto potencial antimicrobiano frente a *Rizopus oryzae*, *Aspergillus niger* y *Fusarium oxysporum*.

Palabras clave: *Sida cordifolia*, saponinas, actividad antifúngica, tamizaje fitoquímico, arvense.

ABSTRACT

Sida cordifolia L. (Malvaceae) is a weed used in traditional medicine against chronic dysentery, asthma and gonorrhoea. It has been studied for its anti-inflammatory properties to treat cancer and as a liver regenerating. Nevertheless, is known to few and unknown to many. Furthermore, the saponins are known for their pharmacological, hemolytic, antimicrobial, insecticidal and molluscicidal properties. In this study, leaves were collected from the plant and treated with n-hexane, with the degreasing and dry residue, 5 extracts were prepared (aqueous, methanol, methanol/water (95:5), ethanol and ethanol water (95:5)). A phytochemical screening, analysis by thin layer chromatography, FTIR spectroscopy and two quantification methods allowed establishing the extracts with the highest saponins and carbohydrates content. The chromatographic fractionation of the methanol extract (ME) and methanol/water (MWE) showed 11 and 9 fractions, respectively. Two of the fractions from EM showed a greater saponins presence, mainly steroidal type, and high antimicrobial potential against *Rizopus oryzae*, *Aspergillus niger* and *Fusarium oxysporum*.

Keys words: *Sida cordifolia*, saponins, antifungal activity, phytochemical screening, weed.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Grupo de investigación en productos naturales. Facultad de Ciencias. Universidad del Tolima.

² Departamento de Biología. Facultad de Ciencias. Universidad del Tolima

³ Departamento de Química. Facultad de Ciencias. Universidad del Tolima

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia emurillo8@hotmail.com

CARACTERIZACIÓN BIOLÓGICA Y QUÍMICA DE *Hura crepitans* CON DISTINTO ORIGEN BIOGEOGRÁFICO

BIOLOGICAL AND CHEMICAL CHARACTERIZATION OF *Hura crepitans* WITH DIFFERENT BIOGEOGRAPHICAL ORIGIN

Yeray A. RODRÍGUEZ N.¹, Adriana. ORTÍZ R.², Tatiana. LOBO E.^{1,2*}

RESUMEN

La especie *Hura crepitans* (Euphorbiaceae), fue seleccionada por su actividad promisoriosa al inhibir el hongo simbiote *Leucoagaricus gongylophorus*, del cual se alimenta la hormiga cortadora de hojas *Atta cephalotes*. Inicialmente esta especie fue colectada en el departamento de Amazonas, y posteriormente se obtuvieron muestras de la misma especie en Antioquia, las cuales presentaron variaciones en la actividad biológica. Debido a ello, se realizó un estudio comparativo entre las muestras de *H. crepitans* colectadas en las dos localidades. Para ello, se llevó a cabo el fraccionamiento biodirigido de ambos extractos etanólicos de la misma especie con distinto origen biogeográfico, guiados por la actividad frente al hongo simbiote a concentraciones de 250, 500, 1000 2500 y 5000 ppm. Adicionalmente se compararon las fracciones obtenidas de cada muestra por medio de cromatografía de capa fina, de columna y de gases acoplada a espectrometría de masas, para verificar el perfil químico de cada una. De esta forma se encontraron similitudes con respecto a metabolitos presentes entre las fracciones que presentaron actividad frente al hongo, de cada una de los extractos. Por otra parte, es notable la variación en concentración de metabolitos en varias fracciones a lo cual se le atribuyen los cambios en la actividad biológica entre ambas colecciones. Siendo así, es relevante estudiar los factores externos que puedan estar ocasionando las fluctuaciones en la bioactividad de plantas promisorias que puedan ser llevadas a una formulación, para poder estandarizar a futuro una preparación de este tipo.

Palabras clave: *Atta cephalotes*, *Leucoagaricus gongylophorus*, perfil químico

ABSTRACT

The species *Hura crepitans* (Euphorbiaceae), was selected because of its promising activity against the symbiotic fungi *Leucoagaricus gongylophorus*, from which the leaf-cutter ant is fed. Initially this species was collected in the department of Amazonas, followed later by a collection of the same species in Antioquia. Both collections presented variations in the biological activity. Due to this variation, a comparative study between the samples of *H. crepitans* collected in the two localities was carried out. For this, a bioassay-guided fractionation of both etanolic extracts of the same species, with different biogeographic origin was done, guided by the activity against the symbiotic fungi at concentrations of 250, 500, 1000 2500 y 5000 ppm. Additionally, the fractions obtained from each sample, were compared using thin layer chromatography, gravity columns, and GC-MS, to verify the chemical profile of each one. In this way, similarities in the presence of metabolites of the active fractions against the fungi were found in both extracts. On the other hand, the variation in concentration of the metabolites in some of the fractions was evident, having a direct effect on the changes in the bioactivity among both collections. As such, it is relevant to study the external factors that could influence the fluctuations in the bioactivity of promising plants that can be taken to a formulation to be able to further standardize these preparations.

Keywords: *Atta cephalotes*, *Leucoagaricus gongylophorus*, chemical profile.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Grupo de Investigación de Química de Productos Naturales y los Alimentos, Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. Cll 59^a N° 63-20. Núcleo el Volador. Medellín, Colombia.

² Grupo de Investigación Conservación, Usos y Biodiversidad, Universidad Nacional de Colombia sede Medellín. Cll 59^a N° 63-20. Núcleo el Volador. Medellín, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: tloboech@unal.edu.co

ESTUDIO *in vitro* DE LA ACTIVIDAD ANTIFÚNGICA DE EXTRACTOS ETANÓLICOS DE *Raphanus sp.* FLOR BLANCA

In vitro STUDY OF ANTI-FUNGAL ACTIVITY OF ETHANOLIC EXTRACTS FROM *Raphanus sp.* WHITE FLOWERED

Catalina VARGAS R.^{1,2}, Ericsson David COY^{1*}, Pedro JIMÉNEZ²

RESUMEN

Las pérdidas causadas por hongos fitopatógenos mantienen una alta importancia en la actualidad, debido en gran parte a la resistencia generada por el uso indiscriminado de fungicidas, lo que conlleva a una continua búsqueda de alternativas naturales para solucionar los problemas asociados a las enormes pérdidas causadas en cultivos de importancia económica. Dado que se ha reportado la importancia de diferentes plantas pertenecientes a la familia de las *Brassicaceae* tales como *Brassica oleracea* (brócoli, coliflor), *Brassica rapa*, entre otras, y lo más recientemente encontrado para *Raphanus sativus*, los cuales presentan excelentes efectos antifúngicos, el presente estudio muestra los resultados de evaluación del extracto etanólico de la parte aérea de *Raphanus sp.* de flor blanca contra los hongos fitopatógenos *Alternaria sp.*, *Botrytis sp.* y *Colletotrichum sp.* utilizando el método de medio envenenado, en el cual mide el crecimiento micelial y se compara contra un control. Para los tres casos se hicieron tratamientos en concentraciones de 0,1 a 10 $\mu\text{g}/\mu\text{L}$ del extracto etanólico. El efecto fue observado desde 0,1 $\mu\text{g}/\mu\text{L}$, obteniendo una inhibición completa (100%) del crecimiento del hongo respecto al control a 10 $\mu\text{g}/\mu\text{L}$. Como la actividad se atribuye a la presencia de un metabolito secundario bioactivo (o más), en desarrollo se encuentra un fraccionamiento biodirigido que permita la obtención de los mismos. Adicionalmente se observó que la producción de conidias disminuyó de manera dependiente de la dosis empleada y se estableció además que el efecto que tiene el extracto sobre el hongo corresponde a un fungistático, lo que indica que el extracto es una muy buena alternativa para ser incluido en un programa para el manejo integrado de plagas en cultivos de importancia comercial.

Palabras claves: *Brassicaceae*, *Raphanus sp.*, hongos fitopatógenos, agentes antifúngicos.

ABSTRACT

Losses caused by fungal pathogens currently still remain with high importance, due in part to the resistance generated by the indiscriminate use of fungicides, which leads to a continuous searching for natural alternatives to solve the problems associated with the huge losses incurred in economically important crops. Since it has been reported the importance of several plants belonging to the *Brassicaceae* family such as *Brassica oleracea* (broccoli, cauliflower), *Brassica rapa*, among others, and most recently found to *Raphanus sativus*, which have exhibited excellent antifungal effects, this study shows the results to the evaluation of ethanol extract of the aerial part of white flowered *Raphanus sp.* against the fungal pathogens *Alternaria sp.*, *Botrytis sp.* and *Colletotrichum sp.* using the poisoning media method, whose mycelial growth was measured and compared against a control. All three treatments were made at concentrations of 0.1 to 10 $\mu\text{g}/\mu\text{L}$. Effect was observed from 0.1 $\mu\text{g}/\mu\text{L}$, obtaining a complete inhibition (100%) of fungal growth compared to the control at 10 $\mu\text{g}/\mu\text{L}$. As the activity is attributed to the presence of a bioactive secondary metabolite (or more), is developing a bioguided fractionation leading to the award thereof. Additionally it was noted that the conidia production showed a dose-dependent decreasing, and further establishing that the effect of the extract on the fungus corresponds to a fungistatic, indicating that the extract is a very good alternative to be included in a program for integrated pest management in commercially important crops.

Keywords: *Brassicaceae*, *Raphanus sp.*, phytopathogenic fungi, antifungal agents.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Grupo de Investigación en Química Aplicada, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad Militar Nueva Granada, Campus Universitario Riogrande. Cajicá, Cundinamarca, Colombia.

² Grupo de Investigación en Fitopatología y Ecofisiología Vegetal, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad Militar Nueva Granada, Campus Universitario Riogrande. Cajicá, Cundinamarca, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: ericsson.coy@unimilitar.edu.co

ACTIVIDAD LARVICIDA DE EXTRACTOS DE *Mammea americana* L. CONTRA LARVAS DEL MOSQUITO *Aedes aegypti* L.

LARVICIDAL ACTIVITY OF *Mammea americana* L. EXTRACTS AGAINST LARVAE OF *Aedes aegypti* L.

Aury E. CARDENAS R.¹, Moisés J. CARRASCAL M.¹, Ibeth S. PISCIOTTI O.², Fredyc DIAZ C.^{1*}

RESUMEN

Actualmente alrededor del 40% de la población mundial vive en zonas donde existe un riesgo de transmisión del dengue, siendo la principal causa de enfermedad y muerte en los trópicos y subtrópicos. El control del vector, se ha tratado de hacer usando sustancias químicas de diversos orígenes, por ejemplo, insecticidas sintéticos como organofosforados y derivados sintéticos de productos naturales como los piretroides. Sin embargo, en algunos casos, esto se ha convertido en una práctica, que además de peligrosa, ha resultado inútil debido a la resistencia que ha adquirido el mosquito vector frente a estas sustancias. En la búsqueda de mejores alternativas para el control del *Aedes aegypti*, nuestro grupo de investigación ha recurrido al uso de extractos provenientes de plantas de la región caribe colombiana, con el fin de encontrar moléculas activas, como alternativas naturales al uso de larvicidas sintéticos. En el presente estudio se presentan los resultados obtenidos hasta ahora sobre la actividad larvicida de los extractos etanólicos, evaluados a una concentración de 200 ppm del epicarpio (CL₅₀ 240,35 mg/L), semillas (CL₅₀ 99,89 mg/L), hojas (CL₅₀ 141,73 mg/L) y endocarpio (CL₅₀ no calculada debido a baja actividad), de la planta *Mammea americana* L. El fraccionamiento biodirigido de los extractos y fracciones activas se está realizando en la actualidad, para el aislamiento y purificación de los compuestos responsables de dicha actividad, con el fin de proponerlos como una alternativa natural al uso del Temefos, compuesto sintético organofosforado utilizado hoy en día para el control de larvas del vector causante del dengue, *Aedes aegypti*.

Palabras claves: *Mammea americana*, actividad larvicida, *Aedes aegypti*, fraccionamiento biodirigido.

ABSTRACT

Currently about 40% of the world population live in areas where there is a risk of dengue transmission, the main cause of illness and death in the tropics and subtropics. Vector control, has tried to make use of chemicals from various sources, such as synthetic insecticides such as organophosphates and synthetic derivatives of natural products such as pyrethroids. However, in some cases, this has become a practice, that besides dangerous, has been futile due to the resistance acquired by the mosquito vector. In the search for better alternatives for the control of *Aedes aegypti*, our research group has resorted to using plant extracts from the Colombian Caribbean region, in order to find active molecules, such as natural alternatives to the use of synthetic larvicides. In the present study we present the results obtained so far on the larvicidal activity of ethanol extracts and fractions evaluated at a concentration of 200 ppm of epicarp (LC₅₀ 240.35 mg/L), seeds (LC₅₀ 89.28 mg/L), leaves (LC₅₀ 141.73 mg/L) and endocarp (LC₅₀ not calculated due to low activity) of *Mammea americana* L. The bioassay-guided fractionation of extracts and active fractions is being done at present, for the isolation and purification of the compounds responsible for this activity, in order to propose them as a natural alternative to the use of temephos, synthetic organophosphate compound used today for control of vector larvae causes dengue, *Aedes aegypti*.

Keywords: *Mammea americana*, larvicidal activity, *Aedes aegypti*, bioassay-guided fractionation.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de intereses.

¹ Laboratorio de Investigaciones Fitoquímica y Farmacológicas de la Universidad de Cartagena (LIFFUC). Universidad de Cartagena. Cartagena de Indias D.T., Colombia.

² Bióloga. Departamento Administrativo Distrital de Salud – DADIS. Barrio Getsemaní, Carrera 10 B N°25 – 01. Cartagena, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: fredycdiazcastillo@yahoo.com

ACTIVIDAD LARVICIDA DE EXTRACTOS ETANÓLICOS DE SEMILLAS Y CORTEZA DE *Trichilia hirta* L. CONTRA LARVAS DE *Aedes aegypti* L.

LARVICIDAL ACTIVITY OF THE ETHANOL EXTRACTS OF THE SEEDS AND BARK OF *Trichilia hirta* L. AGAINST LARVAE OF *Aedes aegypti* L.

Sandra MORELOS C.¹, Moisés CARRASCAL M.¹, Yina PÁJARO G.¹, Fredyc DIAZ C^{1*}.

RESUMEN

El mosquito *Aedes aegypti* L. es vector de varias enfermedades, entre las que se destacan la fiebre amarilla y el dengue. Con relación al dengue la OMS calcula que aproximadamente 2,5 mil millones de personas corren el riesgo de contraer la enfermedad y se estima que cada año se presentan millones de infecciones. Los insecticidas actuales, especialmente derivados sintéticos organofosforados, se han convertido en el principal modo de control del vector, con el inconveniente de que en la mayoría de los casos ellos presentan baja biodegradabilidad y producen problemas de salud (toxicidad en los seres humanos), efectos no deseados en organismos no objetivo, interrupción de los recursos naturales en los sistemas biológicos de control y sobre todo la resistencia que adquiere, cada vez con mayor eficacia, el mosquito vector frente a estos insecticidas, incluyendo a los derivados de piretroides. Estos últimos tienen una desventaja adicional relacionada con los altos precios en el mercado nacional. Por esas razones, se hace necesaria la búsqueda de nuevas alternativas para el control del mosquito vector del dengue y otras arbovirosis conocidas. Nuestro grupo de investigación ha recurrido al uso de extractos provenientes de plantas de la región Caribe colombiana con el fin de encontrar moléculas activas, como alternativas naturales al uso de larvicidas sintéticos. En el presente estudio se evaluó la actividad larvicida de los extractos etanólicos de semillas y corteza de *Trichilia hirta*, conocida comúnmente en el Caribe colombiano como jobo macho, contra larvas de *Aedes aegypti* en los estadios III y IV. El extracto de semillas demostró una leve actividad larvicida con valores de CL₅₀ y CL₉₀ de 219,22 mg/L y 331,24 mg/L, respectivamente, mientras que la actividad del extracto etanólico de la corteza fue completamente nulo a la dosis ensayadas.

Palabras clave: *Trichilia hirta*, actividad larvicida, *Aedes aegypti*.

ABSTRACT

The mosquito *Aedes aegypti* L. is vector of several diseases, among which include yellow fever and dengue. With regard to dengue, the World Health Organization estimates that approximately 2500 million people are at risk of contracting the disease and it is estimated that each year there are millions of infections. The current insecticides, especially synthetic organophosphate derivatives, have become the main vector control mode, with the disadvantage that in most cases they have low biodegradability and produce health problems (human toxicity), unwanted effects against non-target organisms, disruption of natural resources in the biological control systems and especially, disruption of natural resources systems biological control outbreaks of other species, and especially the resistance of the vector, hence it is necessary to search for better alternatives for vector control. To inquire about these natural alternatives our research group has resorted to using plant extracts from the Colombian Caribbean region, in order to find active molecules, such as natural alternatives to the use of synthetic larvicides. In the present study evaluated the larvicidal activity of ethanol extracts from seeds and bark of *Trichilia hirta* on *Aedes aegypti* larvae obtaining a value of CL₅₀ and CL₉₀ of 219.22 mg/L and 331.24 mg/L respectively for seed extract, and that in assessing the bark extract was scored 0% of mortality.

Keywords: *Trichilia hirta*, larvicidal activity, *Aedes aegypti*.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de intereses.

¹ Laboratorio de Investigaciones Fitoquímica y Farmacológicas de la Universidad de Cartagena (LIFFUC). Universidad de Cartagena. Cartagena de Indias D, T. y C., Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: fredycdiazcastillo@yahoo.com

EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD LARVICIDA DE EXTRACTOS Y FRACCIONES DE *Annona cherimola*, *Annona muricata* y *Annona squamosa* CONTRA LARVAS DEL MOSQUITO *Aedes aegypti* L.

EVALUATION OF LARVICIDAL ACTIVITY OF EXTRACTS AND FRACTIONS OF *Annona cherimola*, *Annona muricata* and *Annona squamosa* AGAINST LARVAE OF *Aedes aegypti* L.

Moisés J. CARRASCAL M.¹, Nafer R. MARTÍNEZ R.¹, Paola VERA O.¹, Luis A. CORTÉS A.², Fredyc DÍAZ C.^{1*}

RESUMEN

El principal vector en la transmisión del dengue, dengue hemorrágico y la fiebre amarilla es el mosquito *Aedes aegypti*. La expansión de los brotes de dengue en los últimos años es evidente y los métodos que se usan para controlar los insectos vectores de esta enfermedad, como la fumigación con insecticidas sintéticos, las medidas de protección personal, control de larvas en el ambiente, liberación de mosquitos modificados genéticamente, no han sido exitosos. El rápido desarrollo de resistencia de los insectos a los insecticidas sintéticos ha puesto en marcha la necesidad del descubrimiento de nuevos agentes insecticidas. En este sentido, el uso de bioinsecticidas a partir de extractos de plantas constituye una fuente importante de compuestos bioactivos que son biodegradables como una alternativa para el control de larvas de *A. aegypti*. En el presente estudio se evaluó la actividad larvicida contra larvas del mosquito *Aedes aegypti* en el estadio IV temprano, a partir de los extractos etanólicos y fracciones de semillas de tres Annonaceas, provenientes del municipio de San Bernardo del Viento (Córdoba). Los extractos evaluados mostraron buena actividad larvicida ($CL_{50} < 200 \mu\text{g/mL}$) a las 48 horas de exposición. Los valores de CL_{50} obtenidos para los tres extractos fueron 59,13; 18,60 y 12,02 $\mu\text{g/mL}$ para *A. cherimola*, *A. muricata* y *A. squamosa*, respectivamente. El fraccionamiento cromatográfico biodirigido de los extractos permitió obtener las fracciones activas de cada uno de ellos, siendo de 2,33 $\mu\text{g/mL}$ para la fracción F004 de *A. cherimola*, 1,56 $\mu\text{g/mL}$ para F003 de *A. muricata* y 0,97 $\mu\text{g/mL}$ para F002 de *A. squamosa*. El aislamiento de los metabolitos activos de cada una de estas fracciones está en curso actualmente.

Palabras clave: *Aedes aegypti*, dengue, fraccionamiento biodirigido, Annonaceas.

ABSTRACT

The main vector in the transmission of dengue, dengue hemorrhagic fever and yellow fever is the mosquito *Aedes aegypti*. The expansion of dengue outbreaks in recent years is evident and the methods used to control insect vectors of disease, such as spraying with synthetic insecticides, personal protection measures, control of larvae in the environment, release of genetically modified mosquitoes have not been successful. The rapid development of insect resistance to synthetic insecticides has initiated the need for the discovery of new insecticidal agents. In this sense, the use of bio-insecticides from plant extracts is an important source of bioactive compounds that are biodegradable as an alternative for the control of larvae of *A. aegypti*. In the present study was evaluated the larvicidal activity against *Aedes aegypti* mosquito larvae from the ethanol extracts and fractions of seeds from three Annonaceae, from the municipality of San Bernardo del Viento (Cordoba), on larvae of *Aedes aegypti* in the early IV stage. Extracts evaluated showed good larvicidal activity ($LC_{50} < 200 \mu\text{g/mL}$) at 48 hours of exposure. LC_{50} values obtained for the three extracts were 59.13; 18.60 and 12.02 $\mu\text{g/mL}$ for *A. cherimola*, *A. muricata* and *A. squamosa*, respectively. Biodirected-guided fractionation of extracts yielded active fractions of each of them, being of 2.33 $\mu\text{g/mL}$ for F004 fraction of *A. cherimola*, 1.56 $\mu\text{g/mL}$ F003 *A. muricata* and 0.97 $\mu\text{g/mL}$ F002 *A. squamosa*. The isolation of the active metabolites of each of these fractions is currently underway.

Keywords: *Aedes aegypti*, dengue, biodirected-guided, Annonaceous.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Laboratorio de investigaciones Fitoquímicas y Farmacológicas de la Universidad de Cartagena -LIFUC. Universidad de Cartagena Sede Zaragocilla: campus de la salud. Cartagena, Colombia.

² M. Sc. Entomólogo. Secretaria Departamental de Salud de Bolívar. Centro Cl 36 N°7-55 Casa de la Moneda Calle de la Moneda. Cartagena, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: fredycdiazcastillo@yahoo.com

ACTIVIDAD LARVICIDA DEL EXTRACTO ETANÓLICO Y FRACCIONES DE SEMILLAS DE *Tabernaemontana cymosa* Jacq. CONTRA LARVAS DEL MOSQUITO *Aedes aegypti* L.

LARVICIDAL ACTIVITY OF THE ETHANOL EXTRACT AND ITS FRACTIONS OF SEEDS OF *Tabernaemontana cymosa* Jacq. AGAINST MOSQUITO *Aedes aegypti* L.

Sandra MORELOS C.¹, Moisés CARRASCAL M.¹, Yina PAJARO G.¹, Luis CORTEZ², Fredyc DÍAZ C.^{1*}

RESUMEN

El mosquito *Aedes aegypti* L. es el principal vector de los virus del dengue y la fiebre amarilla. Las estrategias para el control de enfermedades transmitidas por artrópodos comprenden el uso de métodos de control dirigidos al vector y el desarrollo de vacunas o tratamientos dirigidos al paciente. En el caso de la fiebre amarilla, a pesar del desarrollo de una vacuna eficiente, esta enfermedad continua presentando algunos brotes importantes en África y en las Américas, mientras que para el caso de las infecciones causadas por los virus del dengue no ha sido posible, hasta ahora, lograr un tratamiento antiviral específico ni el desarrollo de una vacuna apropiada. El incremento del dengue a nivel mundial y de otras infecciones transmitidas por *Aedes aegypti* en las últimas décadas, a pesar de la fumigación masiva con adulticidas, tanto de estructuras químicas relacionadas con los organofosforados como aquellos de estructuras relacionadas con los piretroides, y el uso de larvicidas sintéticos, como el Temefos en los cuerpos de agua doméstica, indica que estas medidas no están produciendo el efecto deseado. En el presente estudio se evaluó la actividad larvicida del extracto etanólico de semillas de *Tabernaemontana cymosa* contra larvas del mosquito *Aedes aegypti*, obteniéndose valores de CL₅₀ de 23,34 mg/L y CL₉₀ de 79,06 mg/L. Posteriormente, se realizó el fraccionamiento biodirigido del extracto etanólico mediante cromatografía de columna abierta, utilizando solventes de diferentes polaridades, dando como resultado que de un total de 10 fracciones sólo en dos de ellas se concentró la actividad larvicida. El aislamiento biodirigido de los compuestos presentes en las fracciones activas se está llevando a cabo actualmente, con el fin de identificar el o los responsables de la actividad larvicida de las semillas de *Tabernaemontana cymosa*.

Palabras clave: *Tabernaemontana cymosa*, actividad larvicida, *Aedes aegypti*, fraccionamiento biodirigido.

ABSTRACT

The mosquito *Aedes aegypti* L. is the main vector of dengue and yellow fever. Strategies for control of arthropod-borne diseases include the use of methods aimed at vector control and the development of vaccines or treatments directed to the patient. In the case of yellow fever, despite the development of an efficient vaccine, the disease continues to present some major outbreaks in Africa and the Americas, while in the case of infections caused by dengue virus has not been possible so far, to achieve a specific antiviral therapy or the development of an appropriate vaccine. The increased worldwide dengue and other diseases transmitted by *Aedes aegypti* in recent decades, despite massive spraying with adulticide such as organophosphate compounds and pyrethroids or related structures, and the use of synthetic larvicides such as temephos in water bodies, indicates that these measures are not producing the desired effect. In the present study it was evaluated the larvicidal activity of ethanol extract of seeds of *Tabernaemontana cymosa* against *Aedes aegypti* mosquito larvae, obtaining LC₅₀ values of 23.34 mg/L and LC₉₀ values of 79.06 mg/L. Subsequently, the fractionation of the ethanol extract by open column chromatography, making use of solvents of different polarities, resulted in a total of 10 fractions with two of them showing the strongest larvicidal activity. Isolation of the compounds present in the active fractions are currently underway, in order to identify the compound(s) responsible for the larvicidal activity of seeds of *Tabernaemontana cymosa*.

Keywords: *Tabernaemontana cymosa*, larvicidal activity, *Aedes aegypti*, bioassay-guided fractionation.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de intereses.

¹ Laboratorio de Investigaciones Fitoquímicas y Farmacológicas de la Universidad de Cartagena (LIFFUC). Universidad de Cartagena. Cartagena de Indias D, T y C., Colombia.

² Secretaría de Salud Departamental de Bolívar. Unidad de Entomología. Cartagena, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: fredycdiazcastillo@yahoo.com

EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD LARVICIDA DE ACEITES ESENCIALES EXTRAÍDOS DE FLORES DE *Plumeria rubra* L. (Frangipani) Y *Plumeria púdica* Jacq (Florón) SOBRE *Aedes aegypti*

EVALUATION OF LARVICIDAL ACTIVITY OF ESSENTIAL OILS EXTRACTED FROM FLOWERS *Plumeria rubra* L. (Frangipani) AND *Plumeria pudica* Jacq (Flange) ON *Aedes aegypti*

Catalino DE LA ROSA T.^{1*}, Karina HERNANDEZ F.¹, Maycol BARRIOS A.¹, Carolina TORRES G.², Oscar CAMACHO R.¹

RESUMEN

El presente trabajo evaluó la actividad larvicida de aceites esenciales extraídos de flores de *Plumeria rubra* L. y *Plumeria púdica* Jacq, sobre larvas del IV estadio de *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae), el cual representa un vector potencial de la fiebre de dengue. Las DL₅₀ de los aceites esenciales fueron de 2296,64 ppm (24 horas), 2204,62 ppm (48 horas) para *Plumeria rubra* L., y 924,70 ppm (24 horas), 597,42 ppm (48 horas) para *Plumeria púdica* Jacq. El análisis del aceite por GC-MS, mostró químicos conocidos como insecticidas (monoterpenos, triterpenos, sesquiterpenos y fenilpropanos) lo cual podría explicar la acción tóxica sobre las larvas de los mosquitos evaluados. Esta actividad tóxica sobre *A. aegypti* fue mayor en comparación con otros aceites esenciales, lo que sugiere mayores investigaciones en esta línea y de esta manera poder recomendarlos como regulador de mosquitos en las diferentes campañas contra el *Aedes aegypti*. La literatura no reporta investigaciones donde hayan sido evaluados aceites esenciales de *Plumeria rubra* L. y *Plumeria púdica* Jacq contra larvas del mosquito *Aedes aegypti*. Los resultados sugieren que estos aceites pueden tener potencial como insecticida y ameritan mayores estudios.

Palabras clave: *Plumeria rubra* L., *Plumeria pudica* Jacq, *Aedes aegypti*, actividad larvicida.

ABSTRACT

The aim of the present study was to evaluate the larvicidal toxicity of essential oils from flowers of *Plumeria rubra* and *Plumeria pudica* Jacq, on fourth instar larvae of *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae), which represent potentials vectors of dengue fever. The DL₅₀ of the essential oils were 2296.64 ppm (24 hours), 2204.62 ppm (48 hours) for *Plumeriarubra*, and 924.70 ppm (24 hours), 597.42 ppm (48 hours) *Plumeria pudica*, respectively. The analysis of the oils by GC-MS, showed different components known as insecticides (monoterpenes, triterpenes, sesquiterpenes and fenilpropanos), which could explain the toxicity of this oil against mosquitoes. This toxic activity against *Aedes aegypti* was higher compared to other essential oils, which suggests further research in this line should be done, in order to recommend the substance in the different campaigns against the mosquito *Aedes aegypti*. The literature does not report research in which the activity of *Plumeria rubra* L. and *Plumeria pudica* Jacq essential oils had been evaluated against larvae of mosquito *Aedes aegypti*. The results suggest these oils may have potential as an insecticide, so further studies on this topic are considered necessary.

Keywords: *Plumeria rubra* L., *Plumeria pudica* Jacq, *Aedes aegypti*, larvicidal activity.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Grupo de Investigación Fitoquímica (GIF), Facultad de Química y Farmacia, Universidad del Atlántico. Barranquilla, Colombia.

² Coordinadora Línea de Entomología Médica, Programa Estudio y Control de Enfermedades Tropicales, PECET Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: catalinodelarosa@mail.uniatlantico.edu.co

ACTIVIDAD ANTIVIRAL CONTRA VIRUS DENGUE II DEL EXTRACTO ETANÓLICO DE *Trichilia hirta* L.

ANTIVIRAL ACTIVITY OF THE ETHANOL-SOLUBLE EXTRACT OF THE SEEDS OF *Trichilia hirta* L. AGAINST DENGUE VIRUS II

Moises CARRASCAL¹, Andrea TRUJILLO², Marlén MARTÍNEZ-GUTIÉRREZ^{2,3}, Fredyc DIAZ C.^{1*}

RESUMEN

Como parte de una búsqueda de compuestos con actividad antiviral contra los virus del dengue a partir de especies vegetales encontradas en la Región Caribe Colombiana, en este estudio se presentan los resultados parciales de la evaluación preliminar *in vitro* de la actividad antiviral del extracto etanólico total de las semillas de *Trichilia hirta*, conocida comúnmente como jobo macho, contra Virus Dengue serotipo 2 (DENV-2). La evaluación inicial del extracto se realizó a una concentración de 250 $\mu\text{g}/\text{mL}$ produciendo un % de inhibición viral del 89,26%. El fraccionamiento cromatográfico por columna abierta usando silicagel como fase estacionaria y gradiente de elución, desde hexano 100% hasta metanol 100%, dio como resultado siete fracciones con distintos perfiles cromatográficos por TLC. Las fracciones F001 - F007 fueron evaluadas en un rango de concentraciones entre 1,95 hasta 250 $\mu\text{g}/\text{mL}$, para determinar sus actividades citotóxica y antiviral en cultivos de células VERO infectadas con DENV-2. De acuerdo con los resultados obtenidos, en las fracciones F005 y F006 fue donde quedó concentrada la actividad biológica. El porcentaje más alto de inhibición viral en ambas fracciones fue de 84,97% a la concentración de 31,25 $\mu\text{g}/\text{mL}$, mientras que la citotoxicidad a esta concentración fue de 60,5 y 67,47 $\mu\text{g}/\text{mL}$ para F005 y F006, respectivamente. El tamizaje fitoquímico preliminar (TFP) de las semillas de *T. hirta* indicó presencia abundante de metabolitos secundarios tipo alcaloides, esteroides y glicósidos, presencia moderada de triterpenos y escasa presencia de taninos y polifenoles, cumarinas y saponinas. El aislamiento de compuestos de las fracciones activas está en curso en nuestro laboratorio.

Palabras claves: dengue, DENV-2, *Trichilia hirta*, tamizaje fitoquímico preliminar, TFP.

ABSTRACT

As part of a search for compounds with antiviral activity against dengue virus from plant species found in the Colombian Caribbean region, this study presents the partial results of the preliminary *in vitro* antiviral activity of ethanol extract of the seeds of *Trichilia hirta*, commonly known as jobo macho, against Dengue virus serotype 2 (DENV-2). The initial evaluation of the extract was performed at a concentration of 250 $\mu\text{g}/\text{mL}$ producing a% 89.26% viral inhibition. The open column chromatographic fractionation using silica gel as stationary phase and gradient elution from hexane 100% to 100% methanol, gave seven fractions with different chromatographic profiles by TLC. Fractions from F001 to F007 were evaluated at concentrations ranging from 1.95 to 250 $\mu\text{g}/\text{mL}$ to determine their cytotoxic and antiviral activities in cultures of VERO cells infected with DENV-2. According to the results obtained in this study, fractions F005 and F006 were the most active one. The highest percentage of viral inhibition in both fractions was 84.97% at a concentration of 31.25 $\mu\text{g}/\text{mL}$, while the cytotoxicity of this concentration was 60.5 and 67.47 $\mu\text{g}/\text{mL}$ for F005 and F006, respectively. Preliminary phytochemical screening (PPS) of seeds of *T. hirta* indicated an abundance of secondary metabolites such alkaloids, sterols and glycosides, moderate presence of triterpenes and low presence of tannins and polyphenols, coumarins and saponins. The isolation of compounds from the active fractions is underway in our laboratory.

Keywords: Dengue, DENV-2, *Trichilia hirta*, Preliminary phytochemical screening.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de intereses.

¹ Laboratorio de Investigaciones Fitoquímicas y Farmacológicas de la Universidad de Cartagena (LIFFUC). Universidad de Cartagena. Cartagena de Indias D, T y C., Colombia

² Programa de Estudio y Control de Enfermedades Tropicales-PECET. Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia.

³ Escuela de Microbiología. Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia.

* Autor al que se le debe dirigir la correspondencia: fredycdiazcastillo@yahoo.com

EVALUACIÓN DE LA TOXICIDAD AGUDA DEL EXTRACTO HIDROALCOHÓLICO DE LA PLANTA *Chromolaena tacotana* (Klatt) King & Rob.

EVALUATION OF ACUTE OF HYDROALCOHOLIC EXTRACT PLANT OF
Chromolaena tacotana (Klatt) King & Rob

Carolina ORJUELA G.¹, Luis M. POMBO O.², Oscar E. RODRÍGUEZ A.¹, Rubén D. TORRENEGRA G.^{1*}

RESUMEN

El estudio pretende conocer si el extracto hidroalcohólico de las hojas y flores de la especie en cuestión puede inducir toxicidad aguda a una muestra de 25 ratones albinos suizos ICR-CD1 hembras y determinar posibles daños producidos después de 72 horas a través de cambios histológicos en estómago, hígado, riñón y bazo después de la administración vía intraperitonealmente dosis únicas de 125, 250, 500, 1000 y 2000 mg/kg de peso corporal. Para lo cual se realizó extracción sólido-líquido del material vegetal en un equipo Soxhlet con etanol (EtOH) del 96 %, este fue removido por filtración. El filtrado se concentró a presión y temperatura reducida en un rotaevaporador a 40°C, se rotulo como extracto total posteriormente se identificaron los principales grupos de metabolitos a través de pruebas químicas preliminares. Para la determinación de la toxicidad se tomó como referencia la guía OECD (Guideline For Testing of Chemical) N° 423. De forma general en los hallazgos histológicos en el hígado se encontraron leve infiltrado inflamatorio crónico a nivel de espacios portales, en la dosis de 2000 mg/kg presencia de células binucleadas y mitosis típica, en bazo una modera hiperplasia linfoide en el grupo experimental. Se observa tejido renal y mucosa gástrica de aspecto normal para todos los grupos incluyendo el grupo de control. En futuros estudios se aconseja continuar con fases subagudas, crónicas para detectar la aparición de efectos tóxicos retardados para esta especie.

Palabras clave: *Chromolaena tacotana*, ratones, toxicidad.

ABSTRACT

The study aims to determine if the hydroalcoholic extract of the leaves and flowers of the sp in question can induce acute and a sample of 25 swiss albino mice ICR-CD1 females to determine possible damage after 72 hours through histological changes in stomach, liver, kidney and spleen after intraperitoneal administration of single doses of 125, 250, 500, 1000 and 2000 mg/kg of body weight. To which was solid-liquid extraction of plant material in a Soxhlet with ethanol (EtOH) 96%, this was removed by filtration. The filtrate was concentrated under reduced pressure and temperature in a rotary evaporators at 40°C, were labeled total extract were subsequently identified the main groups of metabolites through preliminary chemical tests. To determine the toxicity was taken as a reference guide to OECD (Guideline For Testing of Chemical) No. 423. Generally in the liver histological findings were mild chronic inflammatory infiltrate at the level of portal spaces, in a dose of 2000 mg/kg presence of typical binucleated cells and mitoses in spleen a moderate lymphoid hyperplasia in the experimental group. Renal tissue is observed and normal-appearing gastric mucosa for all groups including the control group. Future studies are advised to continue with subacute phases, features to detect the occurrence of delayed toxic effects for this species.

Keywords: *Chromolaena tacotana*, mice, toxicity.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos conflicto de intereses.

¹ Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A, Facultad de Ciencia y Tecnología - Química farmacéutica - Grupo de Productos Naturales PRONAUDCA. Bogotá, Colombia.

² Centro de Investigaciones Fundación Universitaria Juan N. Corpas. Bogotá, Colombia.

* Autor a quien debe dirigirse la correspondencia: rtorrenegra@udca.edu.co

REVALUACIÓN DE LA TOXICIDAD AGUDA DEL EXTRACTO ETANÓLICO DE HOJAS Y FLORES DE *Chromolaena perglabra* (B.L. ROBINSON) KING & H. ROB.

EVALUATION OF ACUTE THE ETHANOL EXTRACT OF LEAVES AND FLOWERS OF *Chromolaena perglabra* (B.L. ROBINSON) KING & H. ROB.

Nasly CENTANARO C.¹, Luis M. POMBO O.², Oscar E. RODRÍGUEZ A.¹, Rubén D. TORRENEGRA G.^{1*}

RESUMEN

El estudio consistió en evaluar la toxicidad aguda del extracto etanolico de hojas y flores de *Chromolaena perglabra*, para ello se colectaron plantas de esta especie y extrajeron 500 g secos y molidos en etanol al 96 % en un extractor soxhlet hasta agotamiento del material. El extracto se concentro al vacío hasta eliminar todo el solvente. Se tomaron 20 g del extracto seco y se mezclaron con 100 mL de agua a 50°C. A partir de este se prepararon las diluciones y se administraron por vía intraperitoneal, a ratones ICR-CD1 con peso promedio de 22 a 28 g, cantidades de 125, 250, 500, 1000 y 2000 mg/kg de peso; se evaluó el comportamiento de los animales diariamente y a las 72 horas se sacrificaron para observar posible daño en hígado, bazo, estomago y riñón. Macroscópicamente se observó irregularidad a nivel del bazo en todos los animales, el diagnóstico emitido fue leve hiperplasia linfoide a nivel del bazo, hepatitis tóxica con aéreas de reparación hepática por la presencia de mitosis típicas e hiper cromatismo celular, el tejido gástrico y renal fue de aspecto normal.

Palabras clave: toxicidad aguda, estudio histopatológico, metabolitos secundarios, hiperplasia linfoide y hepatitis tóxica.

ABSTRACT

The study was to evaluate the acute toxicity of ethanol extract of leaves and flowers of *Chromolaena perglabra*, for it was collected plants of this species and extracted 500 g dried and ground in 96% ethanol in a soxhlet extractor until exhaustion of the material. The extract was concentrated under vacuum to remove all solvent. It took 20 g of dry and mixed with 100 mL of water at 50°C. From this dilutions were prepared and administered intraperitoneally to ICR-CD1 mice with an average weight of 22 to 28 g, quantities of 125, 250, 500, 1000 and 2000 mg/kg of weight, the performance daily and animals were sacrificed 72 hours to observe possible damage to liver, spleen, stomach and kidney. Irregularity was observed macroscopically at the spleen in all animals, the diagnosis was mild lymphoid hyperplasia issued at the spleen, air toxic hepatitis with liver repair by the presence of typical mitosis and cell hyperchromatism, gastric and renal tissue was looking normal.

Keywords: Acute toxicity, pathology, secondary metabolites, lymphoid hyperplasia and toxic hepatitis.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos conflicto de intereses.

¹ Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A, Facultad de Ciencia y Tecnología - Química farmacéutica - Grupo de Productos Naturales PRONAUDCA. Bogotá, Colombia.

² Centro de Investigaciones Fundación Universitaria Juan N. Corpas. Bogotá, Colombia.

* Autor a quien debe dirigirse la correspondencia: rtorrenegra@udca.edu.co

CARACTERIZACIÓN QUÍMICA Y EVALUACIÓN ANTIOXIDANTE DE FRUTOS Y RAÍCES DE *Euterpe oleracea* Y *Euterpe predatoria*

CHEMICAL CHARACTERIZATION AND ANTIOXIDANT EVALUATION OF FRUITS AND ROOTS FROM *Euterpe oleracea* AND *Euterpe predatoria*

Víctor SOTERO S.^{1*}, Elsa RENGIFO S.¹, Jorge VELA P.¹, Ericka DÁVILA G.¹, Claudia MERINO Z.¹, Martha MACO L.¹, Dora GARCÍA DE S.²

RESUMEN

En el presente estudio se realizó, la caracterización química, nutricional y antioxidante de las raíces y frutos de dos palmeras del género *Euterpe*: *E. precatória* (EO) y *E. oleracea* (EO). Los pesos de los frutos fueron en promedio de EO: 2,44 g y EP: 1,96 g. De acuerdo al análisis bromatológico se observó una alta concentración en carbohidratos en los frutos de ambas especies (EP y EO) con 89,45 y 91,12% respectivamente (peso seco), cuando se analizó el fruto íntegro (cáscara y pulpa), la actividad antioxidante se manifestó con un IC₅₀ de 0,54 mg/mL para ambas raíces, y en fruto íntegro de 1,35 mg/mL para EP y de 10,04 mg/mL para EO, al secuestrar el radical libre del DPPH. De acuerdo al tamizaje fitoquímico se observó que destacan las siguientes familias químicas: en *Euterpe precatória*, se identificaron triterpenos, esteroides, cumarinas, azúcares reductores, fenoles, taninos y flavonoides en fruto y raíz; y en *Euterpe oleracea*: triterpenos, esteroides, cumarinas, fenoles y taninos en fruto y raíz. En los ácidos grasos de la fracción lipídica de ambos aceites destacan el ácido oleico (EP: 62,1%; EO: 44,7%) y palmítico (EP: 19,6% y EO: 16,7%).

Palabras clave: *Euterpe oleracea*, *Euterpe precatória*, antioxidantes, aceite.

ABSTRACT

In the present work was carried out, the chemical characterization, nutritionist and antioxidant of the roots and fruits of two palms of the *Euterpe* genus (*E. precatória* and *E. oleracea*) in agreement upon chemical analyses, they have a high concentration in carbohydrates as was observed in *E. oleraceae* (EO) and *E. precatória* (EP) with 91.12 and 89.45% (dry weight) and the antioxidant activity of the roots is declared with a percentage of inhibition of the radical one DPPH, with IC₅₀ mg/ml for both roots and in fruit was of 1.35 mg/mL for EP and 10.04 mg/mL for EO when is sequestered the free radical of DPPH. According to the phytochemical screening was observed that emphasize the following chemical families: in EP triterpens and steroids, coumarins, reducing sugars, phenols and tannins and flavonoids; and in *Euterpe oleraceae*: triterpens, steroids, coumarins, phenols and tannins in fruit and root. In fat acids from lipid fraction of both oils, the most representative are oleic acid (EP: 62.1%; EO: 44.7%) and palmitic acid (EP:19.6% y EO:16.7%).

Keywords: *Euterpe precatória*, *Euterpe oleracea*, antioxidants, oil.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de intereses.

¹ Laboratorio de Sustancias Naturales Bioactivas. Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana. Av. Abelardo Quiñónez, Km 2,5. Iquitos, Perú.

² Departamento de Química. Facultad de Ingeniería Química. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana. Freyre 616. Iquitos, Perú.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: vsoteroo@iiap.org.pe; proyectopalmeras@gmail.com.

ESTUDIO QUÍMICO DE LA FRACCIÓN LIPÍDICA Y EVALUACIÓN DE LAS ACTIVIDADES ANTIOXIDANTE Y FUNGICIDA DEL HONGO *Laetiporus persicinus* RECOLECTADO EN CÓRDOBA

CHEMICAL STUDY OF THE LIPID FRACTION AND EVALUATION OF THE ACTIVITIES
ANTIOXIDANT AND FUNGICIDE THE FUNGUS *Laetiporus Persicinus* COLLECTED IN
CÓRDOBA

Allison T. HERNÁNDEZ B.¹, Karina M. CORENA G.¹, Gilmar SANTAFÉ P.¹, Miguel S. GUZMÁN N.*¹,
Alberto A. ANGULO O.¹

RESUMEN

Los hongos macromicetos se han convertido en un alimento funcional por ser fuente de proteínas, vitaminas y minerales, además se han utilizado para el desarrollo de fármacos y se conoce que previenen enfermedades degenerativas, por lo tanto, es necesario conocer el potencial que en esta área, tienen diferentes especies de hongos que habitan en nuestro país. Del extracto etanólico del hongo *Laetiporus persicinus*, recolectado en el municipio de Montería, Córdoba, se aisló su fracción lipídica, la cual fue analizada mediante técnicas combinadas de Cromatografía de Gases de Alta Resolución acoplada a Espectrometría de Masas (CGAR-EM). En primer lugar, se identificaron cinco compuestos tipo esteroideos con núcleos Δ^0 , Δ^5 y Δ^{5-7} . Por otra parte, a partir de la hidrólisis de la fracción lipídica se identificaron ácidos grasos, los cuales fueron analizados como sus correspondientes derivados ésteres metílicos y pirrolididos, encontrándose estructuralmente cadenas hidrocarbonadas que variaron entre 16 y 20 carbonos incluyendo cadenas lineales saturadas e insaturadas. La actividad antioxidante del extracto etanólico y del subextracto bencínico del hongo fue evaluada frente al radical catiónico ABTS⁺, los valores de IC₅₀ obtenidos fueron 31,2 y 35,4 $\mu\text{g/mL}$ respectivamente. La evaluación de la actividad fungicida se llevó a cabo contra el hongo fitopatógeno *Sclerotinia sclerotiorum* por medio del método de difusión en agar, los resultados encontrados no mostraron una apreciable actividad fungicida. Ninguno de los extractos ensayados a concentraciones de 1, 10, 30, 50, y 70 $\mu\text{g/mL}$ mostró toxicidad frente a *Artemia salina*. Los resultados encontrados proponen a *L. persicinus* como un hongo con actividad antioxidante.

Palabras claves: *Laetiporus persicinus*, ésteres metílicos, pirrolididos, antioxidante, toxicidad, fungicida, radical ABTS.

ABSTRACT

The fungi macromycetes has been a functional feeding source as well as a source of proteins, vitamins and minerals. In addition it has been used for the development of many drugs and it's widely known that it prevents degenerative illness. Therefore, it is necessary to know the potential that in this area has the different species of fungus found in this country. From the ethanolic extract of the fungus *Laetiporus Persicinus* collected in Montería, Córdoba, a lipidic fraction was isolated and analyzed by combined techniques of High Resolution Gas Chromatography of gases coupled to mass spectrometry (CGAR-EM). In first place, five compounds type sterol with nucleus Δ^0 , Δ^5 and Δ^{5-7} and lateral chains saturated and unsaturated were identified. Additionally, from the hydrolysis of the lipid fraction fatty acids were identified, these were analyzed like the correspondent methyl and pyrrolidides derivatives, finding

¹ Grupo de Investigación Química de los Productos Naturales. Departamento de Química. Universidad de Córdoba. Montería, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: mguzman1@sinu.unicordoba.edu

hydrocarbon chains that structurally vary between 16 y 20 carbons including saturated lineal chains and unsaturated chains. The antioxidant activity of the ethanolic extract and of the subextract of bencine of the fungus was evaluated against the cationic radical ABTS, the values IC_{50} obtained were 31.2 y 35.4 $\mu\text{g}/\text{mL}$ respectively. The evaluation of the fungus activity was carried out against the fungus phytopathogenic *Sclerotinia sclerotiorum* using the diffusion in agar method, the results found did not show significant activity fungicide of fungus. None of the extracts tested to concentrations of 1, 10, 30, 50, and 70 $\mu\text{g}/\text{mL}$ showed toxicity against *Artemia salina*. The results found propose to *Laetiporus persicinus* as a fungus with antioxidant activity.

Keywords: *Laetiporus persicinus*, methyl esters, pyrrolidides, antioxidant, toxicity, fungicide, radical ABTS.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD ALELOPÁTICA Y CARACTERIZACIÓN FITOQUÍMICA DE *Iryanthera ulei* WARB.

EVALUATION OF ALLELOPATHIC ACTIVITY AND PHYTOCHEMICAL CHARACTERIZATION OF *Iryanthera ulei* WARB.

Jorge VELA P.^{1*}, Víctor SOTERO S.¹, Elsa RENGIFO S.¹, Kember MEJÍA K.¹, Claudia MERINO Z.¹, Cecilia ONO², Yoshiharu FUJII

RESUMEN

En la familia Myristicaceae, las especies de los géneros *Virola* e *Iryanthera* tienen particular interés en el aspecto fitoquímico, debido a sus componentes con propiedades medicinales. El presente estudio tuvo como objetivo evaluar la actividad alelopática e identificar los principales compuestos químicos de *Iryanthera ulei* Warb., para la cual se realizó: el extracto metanólico con hojas frescas de esta especie; la evaluación de la actividad alelopática del extracto metanólico en semillas de *Lactuca sativa* L. previamente germinadas, a concentraciones de 0,1 / 0,3 / 1 / 3 / 10 / 50 mg/mL por un periodo de 72 horas y se calculó el EC₅₀; el análisis del extracto metanólico por HPLC fase reversa a una longitud de onda de 254 nm, y la determinación de los principales compuestos por GC-MS. Se observó que *Iryanthera ulei* Warb., inhibió el crecimiento de las semillas de *Lactuca sativa* L. hasta en un 75% a 0,3 mg/mL, obteniendo un EC₅₀ de 1,3 mg/mL. El análisis por GC-MS sugiere la presencia de terpenos tales como: germacreno, aromadendreno, humulen-(v1), azuleno, ylangeno y naftaleno.

Palabras clave: actividad alelopática, *Iryanthera ulei* Warb., *Lactuca sativa* L., HPLC, GC-MS; germacreno, aromadendrono, humulen-(v1), azuleno, ylangeno, naftaleno.

ABSTRACT

In the Myristicaceae family, species of the *Virola* and *Iryanthera* genus, have particular interest in the phytochemical aspect, due to its constituents with medicinal properties. The present study evaluated the allelopathic activity and identify the main chemical compounds of *Iryanthera ulei* Warb. It was realized as following: the methanol extract with fresh leaves of this species, assessment of the allelopathic activity of methanolic extract of seeds of *Lactuca sativa* L. previously germinated at concentrations of 0.1, 0.3, 1, 3, 10 and 50 mg / mL for a period of 72 hours and estimated the EC₅₀, the analysis of the methanol extract by reverse phase HPLC at a wavelength of 254 nm, and the determination of the main compounds by GC-MS. It was noted that *Iryanthera ulei* Warb., inhibited the growth of seeds of *Lactuca sativa* L. up to 75% at 0.3 mg/mL, giving an EC₅₀ of 1.3 mg/mL. The GC-MS analysis suggested the presence of terpenes such as: germacrene aromadendrene, humulen-(v1), azulene, ylangene and naphthalene.

Keywords: Allelopathic activity, *Iryanthera ulei* Warb., *Lactuca sativa* L., HPLC, GC-MS, germacrene, aromadendrone, humulen-(v1), azulene, ylangene, naphthalene.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de intereses.

¹ Laboratorio de Sustancias Naturales Bioactivas. Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana. Av. Abelardo Quiñónez, Km 2,5. Iquitos, Perú.

² National Institute for Agro-Environmental Sciences – NIAES; 3-1-3 Kan-non-dai; Tsukuba; Ibaraki 305-8604. Japón.

* Autor a quien debe dirigirse la correspondencia: jorge.vela.1987@gmail.com; jorge_vela_1987@hotmail.com

DETERMINACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA DE LA MADERA DE LA ESPECIE VEGETAL *Podocarpus oleifolius* D. Don. ex Lambert (PINO COLOMBIANO) E IDENTIFICACIÓN DE LOS METABOLITOS SECUNDARIOS POR CG-EM

DETERMINATION OF THE ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF PLANT SPECIES WOOD *Podocarpus oleifolius* D. Don. ex Lambert (PINO COLOMBIANO) AND IDENTIFICATION OF SECONDARY METABOLITES BY GC-MS

Antonio J. GUZMÁN A.^{1*}, Anyeli C. PUENTES S.¹

RESUMEN

Se han realizado diferentes estudios demostrando la actividad antimicrobiana que poseen varias especies de la familia de las podocarpaceas. *Podocarpus oleifolius* D. Don. ex Lambert, es conocido como árbol maderable (principal causal de su riesgo de extinción), carece de información sobre su actividad biológica específicamente antimicrobiana. Se realizó la caracterización fitoquímica y determinación de la actividad antimicrobiana del extracto etanólico de la madera, relacionando los metabolitos secundarios identificados con los resultados de actividad obtenidos. Mediante CG-EM se determinó la presencia de esteroides, lactonas terpénicas y diterpenos de la serie totaran, principalmente el Totarol[®] (podocarpa-8, 11,13-trien-13-ol), reportado en especies del mismo género con actividad antibacteriana. También se identificaron compuestos fenólicos como la tectoquinona (antraquinona 2-metil), la cual reporta actividad antifúngica, bactericida y repelente. Al realizar las pruebas antimicrobianas se obtiene resultado positivo frente a *Bacillus subtilis*, lo cual se atribuye principalmente a la presencia del Totarol[®]. De acuerdo a los resultados obtenidos, el *P. oleifolius* podría ser una fuente de uso farmacológico e insecticida y sugiere el aislamiento y purificación de los metabolitos secundarios identificados con importante actividad biológica.

Palabras claves: *Podocarpus oleifolius*, Podocarpaceae, CG-EM, antimicrobiana, Totarol[®].

ABSTRACT

Podocarpus oleifolius D. Don. ex Lambert (Pino Colombiano), endangered specie, no information on its biological activity specifically antimicrobial. Ethanol extract of the wood of *Podocarpus oleifolius* D. Don. ex Lambert was determined phytochemical screening and was evaluated the antimicrobial activity by linking the secondary metabolites identified with the results of that activity. Using GC-MS, it was determined the presence of Totarol[®] (podocarp-8,11,13-trien-13-ol), which has antibacterial activity reported in species of the genus, and the tectoquinone (anthraquinone 2-methyl), which has antifungal activity against some bacterial and repellent. Antimicrobial tests showed positive results against *Bacillus subtilis*, which is mainly attributed to the presence of Totarol[®]. According to the results obtained, the *P. oleifolius* could be a source of pharmacological and insecticide use and suggests the isolation and purification of the identified secondary metabolites with important biological activity.

Keywords: *Podocarpus Oleifolius*, Podocarpaceae, GC-MS, antimicrobial, Totarol[®].

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Grupo de investigación en Uso y Conservación de la Diversidad Forestal. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Avenida Circunvalar, Venado de Oro. Laboratorio de Sanidad Forestal. Bogotá, Colombia.

* Autor a quien se debe enviar la correspondencia: ajguzmana@udistrital.edu.com

CONTRIBUCIÓN AL ESTUDIO FITOQUÍMICO Y DE ACTIVIDAD ANTIBACTERIANA Y ANTIMICÓTICA DE EXTRACTOS DE *Lantana canescens*

CONTRIBUTION AT PHYTOCHEMISTRY STUDY AND ANTIBACTERIAL AND ANTIFUNGAL ACTIVITY OF EXTRACTS OF *Lantana canescens*

Milton GÓMEZ B.^{1*}, Ludy M. MOLINA F.^{1,2}

RESUMEN

En el presente estudio se realizó el tamizaje fitoquímico preliminar y posterior fraccionamiento del extracto etanólico por cromatografía de columna con el propósito de aislar compuestos bioactivos de la especie *Lantana canescens* planta perteneciente a la familia Verbenaceae cultivada en la ciudad de Pereira, con las fracciones obtenidas se realizó un estudio de actividad antibacteriana sobre cepas de *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* y actividad antimicótica sobre cepas de *Candida albicans*. La mayor parte de la investigación realizada en nuestro país sobre algunas especies de *Lantana* ha sido únicamente para detectar la presencia de algunos metabolitos secundarios presentes en los aceites esenciales, pero metabolitos no volátiles como alcaloides, taninos, triterpenoides policíclicos como el lantadeno A reportados en *Lantana camara*, o furanonaftoquinonas, también podrían estar presentes en *Lantana canescens* o compuestos similares. El interés creciente por el conocimiento de los compuestos tóxicos naturales, ha cobrado fuerza en la actualidad y constituye uno de los aspectos relevantes de la farmacotoxicología moderna, existen plantas como las lantanas que al ser ingeridas de manera directa por los animales o el hombre pueden comprometer seriamente su salud, presentándose cuadros clínicos de intoxicaciones agudas, subcrónicas y crónicas, desde el punto de vista de la Salud Pública los metabolitos secundarios y otras sustancias (micotoxinas), que pueden estar presentes en estas las plantas, son capaces de afectar al hombre por el consumo directo del vegetal o por su ingestión a través de la cadena alimentaria por el consumo de productos procedentes de animales intoxicados. Por otra parte muchos de estos principios reportados con potencialidad tóxica son también fuentes de medicamentos por lo que el estudio de la fisiopatología de la afección que provocan y los mecanismos de acción involucrados en el proceso adquieren doble importancia.

Palabras clave: *Lantana canescens*, actividad antifúngica, actividad antibacteriana.

ABSTRACT

In the present study, preliminary phytochemical screening and subsequent fractionation of ethanol extract by column chromatography in order to isolate bioactive compounds from *Lantana canescens* plant species belonging to the family Verbenaceae cultivated in the city of Pereira, with the fractions obtained were A study of antibacterial activity on *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* and antifungal activity of strains of *Candida albicans*. Most of the research in our country on some species of *Lantana* has been only to detect the presence of some secondary metabolites in essential oils, volatile metabolites such as alkaloids, tannins, triterpenoids lantadeno A polycyclic as reported in *Lantana camera*, or furanonaftoquinonas, may also be present in *Lantana canescens* or similar compounds. The growing interest in knowledge of natural toxic compounds, has gained strength and is now one of the important aspects of modern pharmacology, there are plants such as lantana that directly ingested by animals or humans can compromise serious health, presenting clinical pictures of acute poisoning, subchronic and chronic, from the standpoint of public health secondary metabolites and other substances (mycotoxins) that may be present in these plants are capable of affecting man direct consumption of plant and ingestion through the food chain by eating products from animals poisoned. Moreover many of these early reported with toxic potential are also sources of medication by the study of the pathophysiology of the condition they cause and the mechanisms of action involved in the purchase process doubly important.

Keywords: *Lantana canescens*, antifungal activity, antibacterial activity.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos conflicto de intereses.

¹ Grupo Búsqueda de Principios Bioactivos, Programa de Química, Universidad del Quindío. Armenia, Colombia.

² Maestría en Ciencias Biomédicas, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad del Quindío. Armenia, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: miltongoba@uniquindio.edu.co

COMPOSICIÓN QUÍMICA Y ACTIVIDAD ANTIBACTERIANA DE DOS ESPECIES DE *Croton* QUE CRECEN EN EL CHOCÓ, COLOMBIA

ESSENTIAL OIL COMPOSITION AND ANTIBACTERIAL ACTIVITY FROM TWO SPECIES OF *Croton* GROWN IN CHOCÓ, COLOMBIA

Nayive PINO B.¹, Elena STASHENKO¹, Gustavo PINO M.^{1*}

RESUMEN

Dos aceites esenciales de plantas pertenecientes al género *Croton* (*C. chocuanus* Croizat y *C. matourensis* Aubl), colectadas en diferentes sitios en el municipio de Quibdó (Chocó), fueron aislados usando hidrodestilación convencional, y su actividad antibacteriana, evaluada frente a *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Salmonella typhimurium*, *Escherichia coli* and *Pseudomonas aeruginosa*, mediante la técnica de difusión en agar modificada a perforación en placa, usando concentraciones de 100, 50 y 25 $\mu\text{g/mL}$ del aceite esencial, y su actividad medida como la concentración mínima inhibitoria determinada por método de microdilución en caldo en proporción 1:2. Los aceites esenciales fueron también caracterizados mediante análisis por cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas (CG-EM). La identificación taxonómica de las plantas se llevó a cabo en el Herbario Nacional Colombiano (COL), del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia. Los radicales de estos especímenes fueron depositados en el herbario de esta Universidad bajo los códigos 538438 y 538441 para *Croton chocuanus* Croizat y *C. matourensis* Aubl., respectivamente. Los resultados del bioensayo de los aceites esenciales muestran actividad frente a dos de las cepas evaluadas con concentraciones mínimas inhibitorias de 70 $\mu\text{g/mL}$, frente a *Staphylococcus aureus* y *Bacillus cereus*. Los datos de la cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas revelaron que los componentes principales de los aceites esenciales de las especies de *Croton* fueron germacreno D, sesquiterpenos y a-santaleno, variando un poco la proporción de sus porcentajes.

Palabras clave: análisis cromatográfico, germacreno D, aceite esencial, *Staphylococcus aureus*, género *Croton*.

ABSTRACT

Two essential oils from plants belonging to the genus *Croton* (*C. chocuanus* Croizat y *C. matourensis* Aubl), collected in different sites in the municipality of Quibdó (Chocó), were isolated using conventional hydrodistillation, and their antibacterial activity tested against *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Salmonella typhimurium*, *Escherichia coli* and *Pseudomonas aeruginosa*; it was achieved by using diffusion in agar technique modified by drilling plate with concentrations of 100, 50, and 25 $\mu\text{g/mL}$ of the essential oil, and its activity measured as minimum inhibitory concentration determined by broth microdilution method in 1:2 ratio. The essential oils were also characterized by gas chromatographic-mass spectrometry (GC-MS) analysis. The taxonomic identification of the plants was carried out in the Colombian National Herbarium (COL) from the Institute of Natural Sciences, of the Universidad Nacional de Colombia. Voucher specimens were deposited at the herbarium of this University under the codes 538438 and 538441 to *Croton chocuanus* Croizat y *C. matourensis* Aubl respectively. The results of the bioassay of essential oils indicate activity against two of the strains evaluated with minimum inhibitory concentrations 70 $\mu\text{g/mL}$ against *Staphylococcus aureus* and *Bacillus cereus*. Gas chromatographic - mass spectrometry data revealed that main constituents germacrene D, sesquiterpenoids and a-santalene, presenting a little variable proportion in their percentages.

Keywords: Analysis chromatographic, essential oil, *Staphylococcus aureus*, germacrene D, genus *Croton*.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Universidad Tecnológica del Chocó, Grupo Productos Naturales, Ciudadela Universitaria Bloque 6 laboratorio 316. CENIVAM- COL- CIENCIAS. Quibdó, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: gusapino@hotmail.com

DETERMINACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE FENOLES Y ACTIVIDAD ANTIBACTERIAL EN EXTRACTOS ETANÓLICOS DE HOJAS, FLORES Y MADERA DE *Piper imperiale*

DETERMINATION AND QUANTIFICATION OF PHENOLS AND ANTIBACTERIAL ACTIVITY IN ETHANOLIC EXTRACT OF LEAVES, FLOWERS AND WOOD FROM *Piper imperiale*

Diego GONZÁLEZ¹, Diego MUÑOZ¹, Sergio CUERVO¹, Erlide PRIETO¹, Luis E. DÍAZ^{1*}

RESUMEN

La familia *Piperaceae* constituye una de las familias más grandes, importantes y antiguas en la historia de la humanidad. En Colombia, el género *Piper* se encuentra ampliamente distribuido en la región del Chocó, los departamentos de Antioquia, Valle del Cauca y Cundinamarca, seguido por la región Andina con gran variedad de especies en la región del Sumapaz. Estudios fitoquímicos recientes han demostrado que la familia *Piperaceae* contiene alta cantidad de compuestos fenólicos, los cuales se encargan entre muchas funciones de la defensa de la planta ante factores externos. Muestras de hojas, flores y madera de *Piper imperiale* fueron colectadas en el “Santuario de Fauna y Flora Guanenta Alto Río Fonce”, en la Región Andina entre Boyacá y Santander. Tanto hojas como madera se sometieron a un proceso de molienda y pesada. El material vegetal molido y las inflorescencias fueron macerados con etanol al 96% a temperatura ambiente. Los extractos se concentraron a presión reducida en rotavapor a temperatura de 40°C. Extractos de hojas y de inflorescencias, presentaron metabolitos secundarios nitrogenados de tipo alcaloidal; metabolitos secundarios del tipo de esteroidal, triterpenos y cumarinas; metabolitos de tipo naftoquinonas y antraquinonas. Por otro lado, el extracto etanólico de las inflorescencias de *P. imperiale* presentaron pruebas positivas para lactonas terpénicas y junto con las hojas para taninos y flavonoides. El contenido total de fenoles determinado por Folin-Ciocalteu fue: 1,98 (hojas), 2,86 (flores) y 6,94 (madera) mg equivalentes de ácido gálico / g peso seco. Se identificaron y se cuantificaron por RP-HPLC: ácidos gálico y ferulico, catequina, epicatequina, resveratrol y quercetina en todas las muestras analizadas. Los extractos de flores (100 µg) presentaron una actividad antimicrobial comparable a eritromicina (15 µg) contra *Staphylococcus aureus*. Con este estudio se postulan los compuestos fenólicos de flores de *P. imperiale* como potenciales candidatos para el control de *S. aureus*.

Palabras clave: *Piper imperiale*, polifenoles, actividad antibacterial.

ABSTRACT

Piperaceae family is one of the largest families, important and oldest in the history of mankind. In Colombia, the *Piper* genus is widely distributed in the region of Chocó, the departments of Antioquia, Valle del Cauca and Cundinamarca, followed by the Andean region with a variety of species in the region of Sumapaz. Phytochemical studies have shown that the family *Piperaceae* contains high amounts of phenolic compounds, which are responsible among other features of the plant's defense against external factors. Samples of leaves, flowers and wood from *Piper imperiale* were collected in the “Fauna and Flora Sanctuary Guanenta Fonce High River” in the Andean region between Boyacá and Santander. Both leaves and wood were subjected to grinding and heavy. The ground plant material and inflorescences were macerated with 96% ethanol at room temperature. The extracts were concentrated under reduced pressure in rotary

¹ Grupo de Investigación en Procesos Agroindustriales, Facultad de Ingeniería, Universidad de La Sabana. A.A. 140013. Chía, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: luisdb@unisabana.edu.co

evaporator at 40°C. Extracts of leaves and inflorescences, secondary metabolites present type alkaloidal nitrogen, secondary metabolites of the type of steroid, triterpenes, and coumarin-type metabolites naphthoquinones and anthraquinones. On the other hand, the inflorescences ethanol extract had tested positive for terpene lactones and together with the leaves for tannins and flavonoids. The total phenolic content determined by Folin-Ciocalteu was: 1.98 (leaves), 2.86 (flowers) and 6.94 (Wood) mg gallic acid equivalents / g dry weight. Were identified and quantified by RP-HPLC: gallic and ferulic acids, catechin, epicatechin, resveratrol and quercetin in all samples. Flower extracts (100 mg) showed antimicrobial activity comparable to erythromycin (15 mg) against *Staphylococcus aureus*. This study postulated phenolic compounds from flowers of *P. imperiale* as potential candidates for the control of *S. aureus*.

Keywords: *Piper imperiale*, polyphenols, antibacterial activity.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de intereses.

ACTIVIDAD ANTIBACTERIANA DE *Bauhinia variegata* FRENTE A *E. coli* Y *S. aureus* Y DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE POLIFENOLES POR FOLIN-CIOCALTEU

ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF *Bauhinia variegata* AGAINST *E. coli* AND *S. aureus* AND DETERMINATION OF POLYPHENOLS CONTENT BY FOLIN-CIOCALTEU

Diana C. PIMENTEL B.^{1*}, Milton GOMEZ B.¹, Luis E. CASTILLO P.¹

RESUMEN

Los compuestos fenólicos, entre los cuales se encuentran los flavonoides, poseen propiedades farmacológicas como antioxidantes, antibacterianos, vasodilatadores. La especie *Bauhinia variegata* se caracteriza por su acción antidiabética y antibacteriana y es importante correlacionar la contribución de los constituyentes polifenólicos de la actividad funcional presentada. Para confirmar presencia de fenoles, se realizó análisis fitoquímico preliminar. Con la confirmación de fenoles y por su abundancia, se cuantificaron por Folin-Ciocalteu. Actividad antibacteriana se realizó usando técnica de sensibilidad. Se observó presencia de compuestos fenólicos, saponinas, mostrando diferentes coloraciones. La cuantificación de polifenoles totales mostró 28,5% EAG/100 g de muestra, para la fracción del extracto polar. El análisis frente a bacterias presentó halos de inhibición. Los resultados obtenidos indican el potencial de compuestos fenólicos de la planta y su posible uso como agente antibacteriano.

Palabras clave: *Bauhinia variegata*, flavonoides, Folin-Ciocalteu, actividad antibacteriana.

ABSTRACT

The phenolic compounds, such as flavonoids have pharmacological properties as antioxidants, antibacterials, and vasodilator. The species *Bauhinia variegata* is characterized by its antidiabetic and antibacterial activity and is important to correlate the contributions of polyphenolic constituents to the functional activity revealed it. To confirm the presence of phenols, we performed a preliminary phytochemical analysis. With the confirmation of phenols and their quantities, quantification is carry out by Folin-Ciocalteu method. Antibacterial test was performed using the technique of susceptibility. The presence of phenolic compounds, saponins, determined observing the different colors. The quantification of totals polyphenols (PT) presented 28.5% EAG/100 g of sample, in polar extract fraction. The analysis presented against bacteria inhibition halos. The results indicate the potential phenolic compounds of *B. variegata* and their possible uses as an antibacterial agent.

Keywords: *Bauhinia variegata*, flavonoids, Folin-Ciocalteu, antibacterial activity.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de intereses.

¹ Grupo de investigación Búsqueda de Principios Bioactivos. Programa de Química. Universidad del Quindío. Cra 15, Calle 12 N. Armenia, Quindío.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: dcpimentelb@uqvirtual.edu.co

CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS FITOQUÍMICO DE METABOLITOS SECUNDARIOS, CITOTOXICIDAD Y ACCIÓN ANTITUMORAL DE HOJAS Y SEMILLAS DE LA GUANÁBANA (*Annona muricata* sp., ANNONACEAE)

CHARACTERIZATION AND PHYTOCHEMICAL ANALYSIS OF SECONDARY METABOLITES, CYTOTOXICITY AND ANTITUMORAL ACTION OF LEAVES AND SEEDS OF THE SOURSOP (*Annona muricata* sp., ANNONACEAE)

Fabián A. GRANOBLES V.¹, Milton GÓMEZ B.¹ Jhon C. CASTAÑO O.^{2*}

RESUMEN

Las plantas son la fuente principal de obtención de medicamentos que pueden ser aprovechados para atacar muchas de las enfermedades que no tienen opciones de tratamiento como es el cáncer. En el presente trabajo se realizó el tamizaje fitoquímico al extracto etanólico de las hojas y semillas de la *Annona muricata* (guanábana), el cual mostró flavonoides, alcaloides, esteroides y glicósidos cardiotónicos, como los metabolitos más abundantes en el material vegetal. A las fracciones obtenidas por cromatografía en columna se les determinó la actividad citotóxica y antitumoral frente a las líneas celulares BHK-21, mieloma murino SP2/0-Ag14 (ATCC: CRL-1581) respectivamente. Se determinó la dosis letal media (DL₅₀) frente al Branquiópodo *Artemia salina*, observando una letalidad en un rango entre 1012 y 728 µg/mL. El ensayo de citotoxicidad por el método de viabilidad celular con alamarBlue[®] para las hojas y las semillas obtuvo valores de CL₅₀ (concentración letal 50) de 1000 y 500 ppm. Se encontró actividad antitumoral a 1000 ppm en las fracciones de hojas y semillas. Se obtuvieron 4 compuestos puros los cuales están en proceso de identificación. Se cuantificó polifenoles totales en los extractos por espectrofotometría UV-VIS empleando el método colorimétrico de Folin-Ciocalteu (765nm) utilizando curva estándar de ácido gálico Sigma-Aldrich[®] MFC00002510, obteniendo concentraciones de polifenoles para los extractos de hojas y semillas de 12,64 EAG/100 g de muestra ± 0,04819 y 23,31 EAG/100 g de muestra ± 0,02019 respectivamente.

Palabras clave: *Annona muricata*, actividad citotóxica, actividad antitumoral, polifenoles, cromatografía, *Artemia salina*, ácido gálico.

ABSTRACT

Plants are the primary source of medicines that can be exploited to attack many of the diseases that have no treatment options such as cancer. In the present work, phytochemical screening, the ethanol extract of the leaves and seeds of *Annona muricata*, which showed flavonoids, alkaloids, steroids and cardiotoxic glycosides, as the most abundant metabolites in plant material. Antitumor and cytotoxic activity was determined against cell lines BHK-21 from the fractions obtained by column chromatography, murine myeloma SP2/0-Ag14 (ATCC: CRL-1581) respectively. We determined the median lethal dose (LD₅₀) against branchiopod *Artemia salina*, observing a fatality in a range between 1012 and 728 µg/mL. The cytotoxicity assay method with alamarBlue[®] cell viability for the leaves and seeds obtained LC₅₀ (lethal concentration 50) of 1000 and 500 ppm. Antitumor activity was found at 1000 ppm in the fractions of leaves and seeds. 4 pure compounds were obtained which are in the process of identification. We quantified polyphenols in the extracts by UV-VIS spectrophotometry using the colorimetric method of Folin-Ciocalteu (765nm) utilizing standard curve of gallic acid MFC00002510 Sigma-Aldrich[®], obtaining concentrations of polyphenols for extracts of leaves and seeds of 12.64 EAG/100 g sample ± 0.04819 and 23.31 EAG/100 g sample ± 0.02019 respectively.

Keywords: *Annona muricata*, cytotoxic activity, antitumoral activity, polyphenols, chromatography, *Artemia salina*, gallic acid.

Conflicto de intereses: los autores manifiestan que no tenemos ningún conflicto de intereses.

¹ Laboratorio de Búsqueda de Principios Bioactivos -LBPB-, Programa Química, Universidad del Quindío. Cra 15 Calle 12 N. Armenia, Colombia.

² Grupo de Investigación en Inmunología Molecular, Centro de Investigaciones Biomédicas, Universidad del Quindío. Cra 15 Calle 12 N. Armenia, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: fabigranobles@hotmail.com

ESTUDIO QUÍMICO Y ACTIVIDAD BIOLÓGICA DE *Carica papaya* FRENTE AL HONGO SIMBIONTE DE LA HORMIGA CORTADORA DE HOJAS

CHEMICAL STUDY AND BIOLOGICAL ACTIVITY OF *Carica papaya* AGAINST THE SYMBIOTIC FUNGI OF THE LEAF-CUTTER ANT

Victor M. GALINDO A.¹, Adriana ORTIZ R.², Tatiana LOBO E.^{1,2*}

RESUMEN

En los países tropicales de Latinoamérica, una plaga muy reconocida es la hormiga cortadora de hojas, *Atta cephalotes*. Es así, como en varias comunidades tradicionales de Amazonas se utilizan algunas especies vegetales para el control de la hormiga cortadora. Una de estas especies es *Carica papaya* (Caricaceae), seleccionada en este estudio por la actividad del extracto etanólico frente al hongo simbiote *Leucoagaricus gongylophorus*, del cual se alimenta la hormiga cortadora. Dicho extracto fue fraccionado biodirigidamente, por medio de cromatografía de columna, y sus fracciones fueron evaluadas frente al hongo simbiote a concentraciones de 1000, 2500 y 5000 ppm. Debido a que los resultados arrojaron actividad en las 5 fracciones iniciales evaluadas, se discriminó esta actividad por diferencias de su LD₅₀, seleccionándose la fracción más activa, de la cual se aislaron y caracterizaron los metabolitos mayoritarios. Dichos metabolitos fueron tomados como un patrón para posteriormente hacer un extracto que se llevó para la evaluación *in situ*. Para este ensayo preliminar en campo, se prepararon tres diluciones del extracto el cual fue aplicado por medio de termonebulizaciones directamente en las bocas de los nidos de las hormigas. Como resultado se observó una disminución de la actividad de los nidos, en los cuales aun se está llevando a cabo un seguimiento.

Palabras clave: *Atta cephalotes*, *Leucoagaricus gongylophorus*, evaluación *in situ*.

ABSTRACT

In tropical counties of Latinamerica, the leaf-cutter ant *Atta cephalotes*, is a very recognized pest. In this way, in several traditional communities of the Amazon, plants are used to control the leaf-cutter ant. One of these species is *Carica papaya* (Caricaceae), which was selected in this study because of the promising activity of its etanolic extract against the symbiotic fungi *Leucoagaricus gongylophorus*, from which the ant is fed. This extract was taken to bioassay-guided fractionation using column chromatography, and its fractions were evaluated at concentrations of 1000, 2500 y 5000 ppm. Due to the fact the 5 of the initial fractions showed some bioactivity, this was discriminated by its LD₅₀, to choose the most active one for further characterization and isolation of the mayor compounds. These mayor compounds were used as a pattern of activity to prepare another extract to evaluate *in situ*. For the preliminary assay in the field, 3 dilutions were prepared, which were applied through termonebulizations directly in the neste of the ants. As a result, a diminishing of the activity of the nests were observed, these results are still being followed up.

Keywords: *Atta cephalotes*, *Leucoagaricus gongylophorus*, *in situ* evaluation.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Grupo de Investigación de Química de Productos Naturales y los Alimentos, Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. Cll 59^a N° 63-20. Núcleo el Volador. Medellín, Colombia.

² Grupo de Investigación Conservación, Usos y Biodiversidad, Universidad Nacional de Colombia sede Medellín. Cll 59^a N° 63-20. Núcleo el Volador. Medellín, Colombia.

* Autor al que se debe dirigir la correspondencia: tloboech@unal.edu.co

ANÁLISIS METABOLÓMICO DE PLANTAS USADAS CONTRA LA HORMIGA CORTADORA DE HOJAS

METABOLOMIC ANALYSIS OF PLANTS USED AGAINST THE LEAF-CUTTER ANT

Lina C. SALAZAR L.¹, Lina M. PRECIADO R.^{1,2}, Adriana ORTIZ R.³, Tatiana LOBO E.^{1,3*}

RESUMEN

La hormiga cortadora de hojas *Atta cephalotes*, es considerada un insecto plaga en varias regiones del país. En busca de alternativas amigables al medio ambiente para el control de este insecto, se seleccionaron varias especies de plantas de las familias, Araceae, Arecaceae, Asteraceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Rutaceae y Solanaceae con actividad promisorio frente a la hormiga y su hongo simbiote (*Leucoagaricus gongylophorus*), y se llevó a cabo un estudio metabolómico. Dicho estudio se realizó con el fin de buscar un patrón de similitud en el tipo de compuestos presentes en las plantas activas de forma cualitativa. De tal manera, se implementaron pruebas colorimétricas preliminares para la identificación de núcleos mayoritarios, apoyadas en datos obtenidos por medio de cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas. Los datos obtenidos se procesaron estadísticamente por medio de análisis multivariado, evidenciando que la presencia de núcleos mayoritarios tales como flavonoides, fenoles y cumarinas, mostraron una correlación con las plantas activas contra el hongo simbiote de la hormiga; mientras que plantas con presencia de alcaloides tienden a correlacionarse con la actividad directa sobre la hormiga cortadora. Los resultados obtenidos aun son preliminares, pero con ellos se pretende buscar una huella digital que pueda enfocar la búsqueda de plantas, que se puedan utilizar en el control de la hormiga cortadora de hojas.

Palabras clave: metabolómica, *Atta cephalotes*, *Leucoagaricus gongylophorus*.

ABSTRACT

The leaf-cutter ant *Atta cephalotes*, is considered a pest in several regions of our country. In search of alternatives environmentally-friendly to control this insect, a selection of some species belonging to the families Araceae, Arecaceae, Asteraceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Rutaceae, and Solanaceae, which had previously shown a promising activity against the ant and/or its symbiotic fungi (*Leucoagaricus gongylophorus*) was carried out, for a metabolomic study. This was done to search for a pattern of similarity, such as a fingerprint, in the type of compounds present in the active plants. In this way, preliminary colorimetric analysis was performed to identify the mayor compounds, supported by the data obtained by GC-MS. All the data was processed statistically by multivariate analysis, in which it was evident that the presence of compounds such as flavonoids, phenols, and coumarins were correlated to the activity against the symbiotic fungi, while the presence of alkaloids showed a tendency towards the activity against the ant. These results are still preliminary, but they could focus the search of plants that could be used to control the leaf-cutter ant.

Keywords: Metabolomics, *Atta cephalotes*, *Leucoagaricus gongylophorus*.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Grupo de Investigación de Química de Productos Naturales y los Alimentos, Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. Cll 59^a N° 63-20. Núcleo el Volador. Medellín, Colombia.

² Joven Investigador, Colciencias 2011.

³ Grupo de Investigación Conservación, Usos y Biodiversidad, Universidad Nacional de Colombia sede Medellín. Cll 59^a N° 63-20. Núcleo el Volador. Medellín, Colombia.

* Autor al que se debe dirigir la correspondencia: tloboech@unal.edu.co

ESTUDIO QUÍMICO Y DE BIOACTIVIDAD DE LA FRACCIÓN ALCALOIDAL DE *Huperzia capellae*, *H. cruenta* Y *H. fuegiana* (HUPERZIACEAE)

CHEMICAL ANALYSIS AND BIOLOGICAL EVALUATION OF THE ALCALOIDAL FRACTION FROM *Huperzia capellae*, *H. cruenta* AND *H. fuegiana* (HUPERZIACEAE)

Bárbara MORENO M.¹, Amalia GALLARDO², Sandra MENDOZA³, Carolina GUTIERREZ³, Sandra BOTIA⁴, Víctor FAJARDO M.^{2*}

RESUMEN

Del género *Huperzia* (Huperziaceae) se han descrito 68 especies nativas, distribuidas en los páramos de Colombia. Desde tiempos antiguos el género *Huperzia* se ha caracterizado por sus propiedades farmacológicas útiles para mejorar la memoria y en el tratamiento de afecciones del SNC, como la enfermedad de Alzheimer, propiedades atribuidas a la presencia de alcaloides tales como las huperzinas A, B y P, entre otros. En el grupo de investigación de productos bioactivos se adelanta el estudio de la actividad biológica y la composición alcaloidal de tres especies de la familia Huperziaceae. Para adelantar este estudio, las especies seleccionadas fueron *Huperzia capellae*, *H. cruenta* y *H. fuegiana* porque de ellas no se conocen estudios previos; las dos primeras fueron recolectadas en el departamento de Cundinamarca, páramo de Cruz Verde, Km 16 carretera de Bogotá a Choachí, y la tercera es una especie nativa de la Tierra de Fuego, recolectada cerca al cerro Donoso (Chile). Para el estudio químico preliminar se utilizaron las partes aéreas de las especies mencionadas y se realizó una extracción en etanol seguida de la extracción ácido-base, y posterior extracción exhaustiva con cloroformo; los extractos totales y clorofórmicos se evaluaron con los ensayos: Bioensayo general de letalidad frente a larvas del crustáceo *Artemia salina*. Leach (BGL) y bioensayo específico de actividad larvicida, frente al mosquito *Culex quinquefasciatus*. Say (BAL). Las tres muestras produjeron resultados promisorios para la citotoxicidad general (CE₅₀) y acción larvicida moderada frente al 3^{er} estadio del mosquito *Culex quinquefasciatus* (Diptera: Culicidae) (BGL: Hca-F001, CE₅₀ = 61,5 µg/mL; Hcr-F001 CE₅₀ = 78 µg/mL; Hf-F001 CE₅₀ = 55 µg/mL. BAL: Hca F001 CE₅₀ = 455 µg/mL, Hcr-F001 CE₅₀ = 475 µg/mL). Estos resultados han orientado la separación cromatográfica de los metabolitos mayoritarios, cuyo análisis espectroscópico comparado indica la presencia de huperzina A y otros alcaloides de núcleos licopodiales, cuyas estructuras químicas se discutirán en esta presentación. Este es el primer reporte fitoquímico y de bioactividad de estas especies.

Palabras clave: *Huperzia*, Huperziaceae, alcaloides de *Lycopodium*, huperzina A.

ABSTRACT

Huperzia (Huperziaceae) with 68 species is widely distributed in highlands from Colombia, known as "páramos". Several *Huperzia* species have been used in traditional medicine as therapeutic agents for different illnesses such as Alzheimer's disease, properties derived from the presence of alkaloid compounds known as huperzines A, B and P, among others. In the investigation group, our interest have been focused on the biological evaluation and the chemical composition of the alkaloid fraction, isolated from three native species belonging to the family Huperziaceae. To do this work, *Huperzia capellae*, *H.*

¹ Grupo de Investigación en Productos Naturales Bioactivos y Química Ecológica, Departamento de Química, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia, Av. 30 45-03. Bogotá, Colombia.

² Laboratorio de Recursos Naturales, Facultad de Ciencias, Universidad de Magallanes, casilla 113 D. Punta Arenas, Chile.

³ Programa Curricular de Licenciatura en Química, Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá, Colombia.

⁴ Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: bdmorenom@bt.unal.edu.co

cruenta y *H. fuegiana* were selected because from them, there are not any previous reports. The two former were collected in the province of Cundinamarca, (páramo de Cruz Verde), Km 16 road from Bogotá to Choachí, and the last one it is a native plant from the Tierra del Fuego, growing near Donoso Hill (Chile). Crude extracts and main alcaloidal fractions separated by acid-base extraction, were assessed with the brine shrimp test (BST) and the larvicidal activity bioassay (LAB). These samples afforded notable cytotoxicity and moderate larvicidal activity against the third instar of the mosquito *Culex quinquefasciatus* Say (Diptera: Culicidae) (BST: Hca-F001 $LD_{50} = 61.5 \mu\text{g/mL}$; Hcr-F001, $LD_{50} = 78 \mu\text{g/mL}$; Hf-F001 $LD_{50} = 55 \mu\text{g/mL}$; BAL, HCa-F001 $LD_{50} = 455 \mu\text{g/mL}$, Hcr-F001 $LD_{50} = 475 \mu\text{g/mL}$). These results have had directed the isolation and identification of the main alkaloid derivatives as the principal components. Their structures were elucidated based on their spectroscopic properties (IR, NMR- ^1H , and NMR- ^{13}C), of 1D and 2D and they show the presence of huperzine A and other *Lycopodium* alkaloids. Their chemical structures will be discussed and this is the first phytochemical and bioactivity report about these plants.

Keywords: *Huperzia*, Huperziaceae, *Lycopodium* alkaloids, huperzine A.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

ESTUDIO PRELIMINAR DE LA ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE *Piper piedecuestanum* TREL. & YUNCK. Y *Piper subpedale* TREL. & YUNCK

PRELIMINARY STUDY OF ANTIOXIDANT ACTIVITY FROM *Piper piedecuestanum* TREL. & YUNCK. Y *Piper subpedale* TREL. & YUNCK

John F. TORO S.¹, Diana C. RINCÓN V.¹, Angélica TAMAYO², Ana M. MESA V.¹, Silvia BLAIR T.¹, Benjamín A. ROJANO^{2*}

RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo investigar la actividad antioxidante de extractos de hexano, diclorometano, acetato de etilo y metanol obtenidos a partir de las hojas de *Piper piedecuestanum* TREL. & YUNCK. y *Piper subpedale* TREL. & YUNCK por diferentes métodos espectrofotométricos: ABTS^{•+}, DPPH, FRAP y en algunas muestras seleccionadas ORAC. Se realizaron pruebas fitoquímicas cualitativas para identificar metabolitos representativos del género *Piper*: alcaloides (Dragendorff), terpenos y esteroides (Liebermann-Burchard), propenilfenoles (FeCl₃) y flavonoides (Shinoda y Zn/HCl). Los extractos de las dos especies de *Piper* presentaron una buena actividad antioxidante en las metodologías evaluadas. La especie más activa *Piper subpedale* TREL. & YUNCK. presentó los mejores valores por las técnicas evaluadas y la potencia del extracto de acetato de etilo fue determinada por el ensayo ORAC que presentó valores de TEAC = 2195,91 μmol Trolox/gramos de extracto. Las mediciones de la actividad antioxidante por diferentes técnicas, ofrecen ventajas en términos de la predicción de la capacidad antioxidante *in vitro* de estas dos plantas.

Palabras clave: antioxidante, *Piper piedecuestanum* TREL. & YUNCK., *Piper subpedale* TREL. & YUNCK., ABTS^{•+}, FRAP, DPPH.

ABSTRACT

The present study aimed to investigate the antioxidant activity of extracts of hexane, dichloromethane, ethyl acetate and methanol obtained from the leaves of *Piper piedecuestanum* TREL. & YUNCK. and *Piper subpedale* TREL. & YUNCK by different spectrophotometric methods: ABTS^{•+}, DPPH, FRAP and ORAC in some selected samples. Qualitative phytochemical tests were performed to identify metabolites representative of the genus *Piper*: alkaloids (Dragendorff), terpenes and steroids (Liebermann-Burchard) propenilfenoles (FeCl₃) and flavonoids (Shinoda and Zn / HCl). Extracts of two species of *Piper* showed good antioxidant activity in the methodologies evaluated. The most active *Piper subpedale* TREL. & YUNCK had the lowest rate evaluated by the techniques and power of the ethyl acetate extract was determined by the ORAC assay values presented TEAC = 2195.91 μmol Trolox / g of extract. The antioxidant activity measurements by different techniques, offer advantages in terms of predicting the *in vitro* antioxidant capacity of these two plants.

Keywords: Antioxidant, *Piper piedecuestanum* TREL. & YUNCK., *Piper subpedale* TREL. & YUNCK, ABTS^{•+}, FRAP, DPPH.

Conflictos de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de intereses en este resumen.

¹ Grupo de Investigación Malaria. Sede de Investigación Universitaria (SIU). Facultad de medicina, Universidad de Antioquia. A.A 1226. Medellín, Colombia.

² Laboratorio de Ciencias de los Alimentos. Escuela de Química. Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín. A.A 3840. Medellín, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: brojano@unal.edu.co

ESTUDIO COMPARATIVO DE CUATRO MUESTRAS DE UNA ESPECIE DEL GÉNERO *Piper* Y DETERMINACIÓN DE SU ACTIVIDAD BIOLÓGICA PRELIMINAR

COMPARATIVE RESEARCH OF FOUR SAMPLES OF *Piper* sp. AND PRELIMINAR BIOLOGIC ACTIVITY DETERMINATION

Luis E. CUCA S.¹, Wilman A. DELGADO A.¹, Mónica C. AVILA M.¹, Angie T. ROBAYO M.^{1*}

RESUMEN

Los metabolitos secundarios, como las amidas alcaloidales, presentes en el Género *Piper*, familia *Piperaceae*, son empleados como biocontroladores en la agricultura. Con el objetivo de profundizar en el conocimiento de ésta abundante familia del territorio Colombiano y de desarrollar los estudios preliminares para su posible aplicación, se colectaron muestras vegetales de la misma especie en cuatro regiones diferentes de Colombia. Los extractos de diferentes órganos de las plantas fueron obtenidos por maceración con etanol y caracterizados mediante TLC. Los extractos de raíz y de inflorescencias fueron seleccionados para realizar el aislamiento de metabolitos fijos por diversas técnicas cromatográficas. Del extracto de raíz se aisló Piplartina con un rendimiento del 70%. Amidas del tipo pirrolidida y piperidida se encuentran presentes en el extracto de inflorescencias. La comparación de los diferentes extractos se realizó por medio de técnicas cromatográficas (HPLC/DAD y GC-MS). La actividad biocontroladora del metabolito aislado se evaluó sobre el hongo *Fusarium oxysporum* sf. *dianti* encontrando un porcentaje de inhibición de 72% en comparación con el testigo comercial (Benomilo). El extracto de inflorescencias y una de sus fracciones ricas en amidas fueron evaluados sobre larvas de primer instar de *Spodoptera frugiperda* encontrándose unas CL₅₀ de 658 y de 347 ppm respectivamente.

Palabras clave: *Piper* sp., amidas alcaloidales, piplartina, actividad fungicida, actividad insecticida.

ABSTRACT

Secondary metabolites as amides/alkaloids in genus *Piper*, *Piperaceae* family, are employed like fungicides, herbicides and insecticides in the agriculture. The aim of this research was acquire information about that activity and develop preliminary concepts to have any possible application. We obtain vegetable samples of the same specie from four different Colombian regions. Extracts of different plant organs were obtained by maceration with ethanol and characterized by TLC. Root and inflorescences extracts were chosen to isolate fixed metabolites with diverse chromatographic techniques. Piplartine was purified from root extract with a yield of 70%. Pirrolidide and piperidide amides are present in inflorescences extract. The comparison was made by chromatographic techniques (HPLC/DAD and GC-MS). Piplartine biological activity was evaluated on *Fusarium oxysporum* sf. *dianti* and we find 72% of growing inhibition in comparison with the commercial product (Benomyl). Inflorescences extract and one of its amidic fractions were evaluated on fist instar *Spodoptera frugiperda* larvae. We found LC₅₀ of 658 and 347 ppm, respectively.

Keywords: *Piperaceae*, *Piper* sp. amides/alkaloids, piplartine, fungicidal activity, insecticidal activity.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de intereses.

¹ Laboratorio de Productos Naturales Vegetales. Departamento de Química. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Colombia. A.A. 14490. Bogotá D.C., Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: atrobayom@unal.edu.co

ESTUDIO FITOQUÍMICO COMPARATIVO Y DETERMINACIÓN DE LA ACTIVIDAD BIOLÓGICA PRELIMINAR DE *Piper* cf. *cumanense* Kunth (PIPERACEAE)

COMPARATIVE PHYTOCHEMICAL STUDY AND DETERMINATION OF THE BIOLOGICAL ACTIVITY PRELIMINARY OF *Piper* cf. *cumanense* Kunth (PIPERACEAE)

Luis E. CUCA S.¹, Wilman A. DELGADO A.¹, Oscar J. PATIÑO L.¹, Juliet A. PRIETO¹, Monica C. AVILA A.¹, Jorge E. PARRA A.^{1*}

RESUMEN

El género *Piper* presenta variados usos etnobotánicos, lo que ha llevado a realizar estudios fitoquímico y de actividad biológica, validando dichos usos. El objetivo de este trabajo es profundizar el conocimiento del género *Piper* mediante el estudio fitoquímico de extractos obtenidos de inflorescencias y hojas de *Piper* cf. *cumanense* Kunth (Piperaceae), colectados en diferentes localidades del departamento de Cundinamarca, obteniendo metabolitos secundarios novedosos tipo derivados de ácido benzoico, mediante diversas técnicas cromatografías. También se obtuvieron aceites esenciales por la técnica de arrastre de vapor de hojas frescas y su caracterización se realizó por GC-MS. La comparación de los diferentes extractos se realizó por medio de derreplicación utilizando técnicas cromatografías de HPLC/DAD. Se evaluó la actividad insecticida sobre *Sitophilus zeamais* y *Spodoptera frugiperda* y antifúngica sobre *Fusarium oxysporum* f. sp. *dianthi*, de los extractos, fracciones, compuestos aislados y aceites esenciales, obteniendo resultados promisorios.

Palabras clave: Piperaceae, *Piper* cf. *cumanense* Kunth, metabolitos, aceite esencial, derreplicación, actividad biológica.

ABSTRACT

The *Piper* genus has many ethnobotanical uses, which has led to studies phytochemical and biological activity, validating these uses. The aim of this paper is to deepen the knowledge of the genus *Piper* through the phytochemical study of extracts from inflorescences and leaves of *Piper* cf. *cumanense* Kunth (Piperaceae), collected in different localities of the department of Cundinamarca, obtaining novel secondary metabolites derived from benzoic acid type, using various techniques of steam distillation of fresh leaves and their characterization was performed by GC-MS. The comparison of different extracts was performed using chromatography techniques derreplication using HPLC/DAD. Insecticidal activity was evaluated on *Sitophilus zeamais* and *Spodoptera frugiperda* and antifungal on *Fusarium oxysporum* f. sp. *dianthi*, extracts, fractions, isolated compounds and oil essentials obtained promising results.

Keyword: Piperaceae, *Piper* cf. *cumanense* Kunth, metabolites, essential oil, derreplication, biological activity.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Laboratorio de Productos Naturales Vegetales. Departamento de Química. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá D.C., Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: jeparraa@unal.edu.co

ESTUDIO FITOQUÍMICO Y DETERMINACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA DE *Piper pesaresanum* Y *Piper crassinervium* (PIPERACEAE)

PHYTOCHEMICAL STUDY AND ANTIMICROBIAL ACTIVITY EVALUATION OF *Piper pesaresanum* AND *Piper crassinervium* (PIPERACEAE)

Angélica GIRALDO A.¹, Oscar M. MOSQUERA M.¹, Jaime NIÑO O.^{1*}

RESUMEN

Las especies del género *Piper* perteneciente a la familia Piperaceae, han sido estudiadas porque se ha encontrado que varias de ellas tienen actividades biológicas importantes, principalmente como antifúngicas y antibacterianas. *Piper pesaresanum* y *Piper crassinervium*, están ampliamente distribuidas en la región cafetera colombiana, por tanto es de gran interés conocer la composición fitoquímica y las actividades biológicas que puedan presentar. De la parte aérea de estas especies, se obtuvieron por maceración pasiva a temperatura ambiente, los extractos de hexano, diclorometano, metanol y metanol - agua (9:1), con los cuales se les realizó un tamizado fitoquímico por cromatografía de capa delgada, detectándose núcleos fitoquímicos tales como alcaloides, fenoles, flavonoides y saponinas. También, para cada extracto, se determinó la actividad antibacteriana contra *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus* por el método de difusión de pozos y la antifúngica contra el hongo *Mycosphaerella fijiensis* Morelet, el agente causal de la enfermedad conocida como Sigatoka negra en plátano y banano, por los métodos de elongación del tubo germinativo y el crecimiento radial. El extracto crudo de diclorometano de *P. pesaresanum* mostró actividad antibacteriana moderada contra la bacteria Gram positiva *S. aureus* con un IC₅₀ de 467,8 ppm; además, el mismo extracto inhibió completamente el crecimiento del hongo *M. fijiensis* en las fases sexual y asexual. Por tal razón, dicho extracto de *P. pesaresanum*, fue fraccionado a través de diferentes columnas cromatográficas en sílica gel, lo cual permitió aislar tres compuestos alcaloidales que están siendo identificados estructuralmente empleando diferentes técnicas espectroscópicas.

Palabras clave: antifúngica, antibacteriana, bioprospección, *E. coli*, *M. fijiensis*, *S. aureus*.

ABSTRACT

Species of *Piper* genus belong to Piperaceae family they have been studied because their of important biological activities, like antifungal and antibacterial. *Piper pesaresanum* and *Piper crassinervium* are widely distributed in Colombian coffee zone and that is why it a subject of great interest to know the phytochemical composition and biological activities that these species could have. From the aerial parts of these species were obtained the hexane, dichloromethane, methanol and methanol – water (9:1) extracts by passive maceration at room temperature. A phytochemical screening was performed on these extracts by TLC to detect the presence of alkaloids, phenols, flavonoids and saponins. Also, for each extract, the antibacterial activity was determined against *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* by the diffusion wells method; in addition, the antifungal activity against *Mycosphaerella fijiensis* Morelet the causal agent that produces the black Sigatoka disease in plantain and banana, was evaluated by the germ tube elongation and the radial growth methods. The crude dichloromethane extract of *P. pesaresanum* showed antibacterial activity against *S. aureus* a Gram positive bacteria with IC₅₀ of 467.8 ppm; moreover, the same extract inhibited completely *M. fijiensis* fungal growth, on both the sexual and asexual phases. For this reason, the *P. pesaresanum* dichlorometane extract, was fractioned through various chromatographics columns on silica gel; this allowed the isolation of three alkaloidal compounds that are being structurally identified using different spectroscopy techniques.

Keywords: Antifungal, antibacterial, bioprospection, *E. coli*, *M. fijiensis*, *S. aureus*.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Grupo de Biotecnología – Productos Naturales (GB-PN). Escuela de Tecnología Química. Facultad de Tecnología. Universidad Tecnológica de Pereira. La Julita. A.A. 097. Pereira, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: janino@utp.edu.co

EVALUACIÓN DEL POTENCIAL ANTILEISHMANIAL DE EXTRACTOS Y METABOLITOS DE PLANTAS DE LA FAMILIA LAURACEAE

EVALUATION OF THE ANTILEISHMANIAL POTENTIAL OF PLANT EXTRACTS AND METABOLITES FROM THE FAMILY LAURACEAE

Jeysson F. SÁNCHEZ-SUÁREZ¹, Ericsson D. COY B.², Luis E. CUCA S.², Gabriela DELGADO M.^{1*}

RESUMEN

En la actualidad se cuenta con alternativas terapéuticas para el tratamiento de la leishmaniosis, no obstante, persiste el incremento en los reportes de fallos terapéuticos (asociados con fenómenos de resistencia, entre otros) lo cual sumado a los diferentes niveles de toxicidad reportados para estos medicamentos, han hecho imperativa la búsqueda de nuevos agentes leishmanicidas. En este contexto, la literatura ha demostrado que los recursos naturales vegetales, son una fuente invaluable de nuevos compuestos con actividades farmacológicas interesantes, incluyendo actividad antiprotozoaria. Este trabajo se busca conocer el potencial leishmanicida de las especies *Ocotea macrophylla* y *Pleurothyrium cinereum* de la familia Lauraceae. En búsqueda de este objetivo, se obtuvieron dos extractos etanólicos (por maceración con etanol al 96% de hojas de plantas de cada especie) y a partir de los cuales, se aislaron 15 compuestos por medio de repetidos pasajes por columnas cromatográficas. Las respectivas estructuras fueron elucidadas mediante diferentes técnicas espectroscópicas. La evaluación de la actividad leishmanicida se realizó sobre promastigotes de *Leishmania (L.) panamensis* y *L. braziliensis* y, sobre macrófagos humanos derivados de sangre periférica infectados con *L. panamensis*. Como resultados se encontraron 3 compuestos y 1 extracto activos contra promastigotes de ambas especies de protozoos y 4 compuestos activos específicamente contra *L. panamensis*. Sobre el modelo de macrófagos infectados, solo el extracto etanólico de *O. macrophylla* se mostró activo para disminuir la parasitosis por encima del 50%. Estos resultados permitieron describir una tendencia de relación estructura-actividad para algunos compuestos y justifican el continuar con la evaluación de los metabolitos del extracto de *O. macrophylla*, con el fin de encontrar el ó los compuestos responsables de la actividad observada sobre los parásitos internalizados en macrófagos. Este estudio fue financiado por COLCIENCIAS (110149326078) y la Dirección de Investigación de la Sede Bogotá (DIB- 202010013640)-Universidad Nacional de Colombia.

Palabras clave: *Ocotea macrophylla*, *Pleurothyrium cinereum*, *Leishmania panamensis*, *L. braziliensis*, actividad leishmanicida.

ABSTRACT

Despite the existence of alternative therapies for the treatment of leishmaniasis, there is an increase in the number of cases reporting therapeutic failure (associated with resistance phenomena, etc.) which, together with the different levels of toxicity reported for these drugs, made it imperative to search for new leishmanicidal agents. In this context, the scientific literature has shown that natural plants are an invaluable source of new compounds with interesting pharmacological activities, including antiprotozoal activity. This study sought to determine the leishmanicidal potential of the plant species *Ocotea macrophylla* and *Pleurothyrium cinereum* from the Lauraceae family. With this purpose in mind, two ethanol extracts

¹ Grupo de Investigación en Inmunotoxicología. Departamento de Farmacia. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.

² Grupo de Investigación en Productos Naturales Vegetales. Departamento de Química. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.

* Autor a quien se le debe enviar la correspondencia: lgdelgadom@unal.edu.co

were obtained (by maceration of leaves from each plant species with 96% ethanol) and from which, 15 compounds were isolated by repeated passages through chromatographic columns. The structures of each compound were elucidated using various spectroscopic techniques. The leishmanicidal activity was assessed on *Leishmania (L.) panamensis* and *L. braziliensis* promastigotes, as well as human macrophages derived from peripheral blood infected with *L. panamensis*. As a result, 3 compounds and 1 of the extracts were active against promastigotes from both protozoa species, and 4 compounds were specifically active against *L. panamensis*. When assessed on infected macrophages, only the *O. macrophylla* ethanol extract was capable of reducing parasite activity above 50%. These results suggest a structure-activity relationship for some compounds and support a further evaluation of the metabolites from the *O. macrophylla* extract to find the compound or compounds responsible for the activity observed on macrophage-internalized parasites. This study was funded by COLCIENCIAS (110149326078) and the Research Division from the National University of Colombia, Bogotá (DIB-202 010 013 640).

Keywords: *Ocotea macrophylla*, *Pleurothyrium cinereum*, *Leishmania panamensis*, *L. braziliensis*, leishmanicidal activity.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

ACTIVIDAD ANTIPROTOZOARIA *IN VITRO* DE LOS EXTRACTOS DE CUATRO ESPECIES VEGETALES RECOLECTADAS EN LOS LLANOS ORIENTALES COLOMBIANOS

IN VITRO ANTIPROTOZOAL ACTIVITY OF THE PLANT EXTRACTS FROM FOUR
PLANT SPECIES COLLECTED IN THE EAST REGION OF COLOMBIA

María F. FONSECA M.¹, Carolina ANGULO L.¹, David M. GONZÁLEZ P.¹, Nathalia A. MANCILLA P.¹,
Jeysson F. SÁNCHEZ S.^{1,2}, Jennifer C. GUTIÉRREZ^{1,2}, Gabriela DELGADO M.^{1,2}, Jose M. LOZANO^{1,3},
María C. LOZANO¹, Juan C. MARÍN L.^{1*}

RESUMEN

La leishmaniasis y la malaria son una preocupación constante para la salud pública debido a la elevada incidencia que presentan en el país y a la alta resistencia de los agentes patógenos a los fármacos utilizados actualmente para su tratamiento. Por estas razones se hace necesaria la búsqueda continua de alternativas terapéuticas, y es aquí donde los productos naturales constituyen una importante fuente de sustancias bioactivas. En este estudio se evalúa la actividad biológica (antileishmania y antiplasmodium) de los extractos de hexano, diclorometano, acetato de etilo y metanol obtenidos de las especies vegetales *Clitoria guianensis* (Fabaceae), *Mesechites trifidus* (Apocynaceae), *Psidium guineense* Sw (Myrtaceae) y *Paullinia allata* (Sapindaceae) recolectadas en los llanos orientales Colombianos. La actividad antiplasmodium se evaluó sobre *Plasmodium berghei* ANKA por conteo de glóbulos rojos parasitados. Los extractos de *Clitoria guianensis* (hexano, diclorometano y acetato de etilo), *Mesechites trifidus* (diclorometano y acetato de etilo), *Psidium guineense* (diclorometano y acetato de etilo) y *Paullinia allata* (hexano, diclorometano y metanol) evidenciaron una reducción significativa de la parasitemia. El efecto leishmanicida se evaluó sobre promastigotes de *Leishmania panamensis* y la citotoxicidad sobre células J774. Los extractos de hexano y diclorometano obtenidos de *Clitoria guianensis* presentaron los mayores índices de selectividad, 3 y 4 respectivamente. La actividad antiprotazoal preliminar mostrada por estos extractos permite pensar en ellos como un punto de partida en la búsqueda de sustancias bioactivas para el tratamiento de la leishmania y la malaria.

Palabras clave: antileishmania, antiplasmodium, extractos, *Clitoria guianensis*, *Mesechites trifidus*, *Psidium guineense* Sw, *Paullinia allata*.

ABSTRACT

Leishmaniasis and malaria are of major concern for the public health, due to the high incidence showed in our country and the high resistance of the pathogens to the drugs used nowadays for their treatment. For these reasons, it is necessary the continuous search of therapeutic alternatives and here is where natural products represent an important source of bioactive substances. In this study the biological activities (antileishmanial and antiplasmodium) of hexane, dichloromethane, ethyl acetate and methanol extracts obtained from *Clitoria guianensis* (Fabaceae), *Mesechites trifidus* (Apocynaceae), *Psidium guineense* Sw (Myrtaceae) and *Paullinia allata* (Sapindaceae) were evaluated. The plants were collected in the eastern

¹ Facultad de Ciencias. Departamento de Farmacia. Universidad Nacional de Colombia-Sede Bogotá. Carrera 30 No. 45-03, Edificio 450. Bogotá, Colombia.

² Grupo de Investigación en Inmunotoxicología. Departamento de Farmacia. Universidad Nacional de Colombia-Sede Bogotá. Bogotá, Colombia.

³ Grupo Funcional Bioactólisis, Fundación Instituto de Inmunología de Colombia (FIDIC). Bogotá, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: jmarinlo@unal.edu.co

region of Colombia. The antiparasitic activity was evaluated counting red blood cells infected with parasites of *Plasmodium berghei* ANKA. The extracts of *Clitoria guianensis* (hexane, dichloromethane and ethylacetate), *Mesechites trifidus* (dichloromethane and ethylacetate), *Psidium guineense* (dichloromethane and ethylacetate) and *Paullinia allata* (hexane, dichloromethane and methanol) showed a significant reduction of the parasitemia. The leishmanicidal activity was evaluated *in vitro* against promastigotes of *Leishmania panamensis*, and the cytotoxicity was assessed against J774 cells. The hexane and dichloromethane extracts from *Clitoria guianensis* showed the highest selectivity index, 3 and 4 respectively. This preliminary antiprotozoal activity shown by these extracts allow us to think to use them as a start point in the search of bioactive molecules for the treatment of leishmania and malaria.

Keywords: AntileishmaniaL, antiplasmodium, extracts, *Clitoria guianensis*, *Mesechites trifidus*, *Psidium guineense* Sw, *Paullinia allata*.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

ANÁLISIS FITOQUÍMICO Y ACTIVIDAD ANTIMALÁRICA DE DOS ESPECIES DEL GÉNERO *Cecropia*

PHYTOCHEMICAL ANALYSIS AND ANTIMALARIAL ACTIVITY OF TWO SPECIES OF *Cecropia* GENUS

Jorge E. HERNANDEZ C.¹, Paola A. CARDENAS C.¹, Maritza A. ROJAS C.¹ Giovanni GARAVITO C.¹, Pilar E. LUENGAS C.^{1*}

RESUMEN

El estudio de las plantas medicinales ha permitido el desarrollo de productos fitoterapéuticos y fármacos para el tratamiento de diferentes enfermedades. *Cecropia metensis* Cuatrec. y *Cecropia membranaceae* Trécul. se encuentran distribuidas en América Central y América del Sur, incluyendo Colombia. Las especies del género *Cecropia* están relacionadas con actividades farmacológicas como: antihipertensiva, diurética, hipoglicémica, antiinflamatoria, sedante y antimalárica. Los extractos etanólicos y sus fracciones orgánicas, obtenidos a partir de las hojas con pecíolo de *C. metensis* y *C. membranaceae*, colectadas en el Departamento del Meta (Colombia), fueron caracterizados fitoquímicamente utilizando CCD. Se detectó la presencia de flavonoides, taninos, esteroides, terpenos y se evidenció la ausencia de alcaloides, saponinas, quinonas, cumarinas y lactonas terpénicas. Los perfiles cromatográficos por RP-HPLC de los extractos mostraron principalmente compuestos de alta y baja polaridad, con apreciable absorptividad a 210 y 220 nm. La fracción éter de petróleo y sus subfracciones, obtenidas por fraccionamiento mediante CC en sílica gel 60, mostraron picos con tiempos de retención en RP-HPLC semejantes a los obtenidos para los fitoesteroles: estigmasterol y β -sitosterol. Los compuestos presentes en las subfracciones obtenidas a partir de la fracción butanólica, utilizando Sephadex[®] LH-20 posiblemente corresponden, entre otros, a ácido clorogénico y a algunos flavonoides. Buscando complementar la información farmacológica de estas dos especies vegetales se evaluó la actividad antimalárica, reportada para otras plantas del mismo género. El bioensayo *in vitro* se realizó utilizando *Plasmodium falciparum*, cepa FCB-2. Los extractos de *C. metensis* y *C. membranaceae* presentaron una débil actividad con CI_{50} de 19,4 y 24,9 $\mu\text{g/mL}$ respectivamente. De las fracciones evaluadas, la de acetato de etilo mostró la mejor actividad en las dos especies con CI_{50} de 33,8 $\mu\text{g/mL}$ para *C. metensis* y CI_{50} de 8,4 $\mu\text{g/mL}$ para *C. membranaceae*; para esta última especie la fracción éter de petróleo presentó una CI_{50} de 13,4 $\mu\text{g/mL}$. Las fracciones evaluadas *C. membranaceae* presentaron una buena actividad antimalárica, de acuerdo con los criterios armonizados por la red RITAM (buena actividad (1,1 - 10 $\mu\text{g/mL}$), actividad débil (11 - 25 $\mu\text{g/mL}$) y actividad muy débil (26 - 50 $\mu\text{g/mL}$)). Los anteriores resultados resaltan el interés de *C. membranaceae* como una especie promisoría en el desarrollo de nuevas herramientas para el tratamiento de la malaria.

Palabras Clave: *Cecropia metensis*, *Cecropia membranaceae*, actividad antimalárica.

ABSTRACT

The study of medicinal plants has allowed the development of phytotherapeutic products and drugs for the treatment of various diseases. *Cecropia metensis* Cuatrec. and *Cecropia membranaceae* Trécul are distributed in Central and South America, including Colombia. The species of the *Cecropia* genus are related to pharmacological activities such as antihypertensive, diuretic, hypoglycemic, anti-inflammatory, sedative and antimalarial. Ethanolic extracts and organic fractions were obtained from *C. metensis* and *C. membranaceae* petiolated leaves, collected in the Department of Meta (Colombia) and were

¹ Grupo de Investigación "Principios Bioactivos en Plantas Medicinales". Departamento de Farmacia. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Colombia. Sede Bogotá. Edificio 450. Bogotá, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: peluengasc@unal.edu.co

phytochemically characterized using TLC. Flavonoids, tannins, steroids, terpenes were detected while assays to detect alkaloids, saponins, quinones, coumarins and terpene lactones were negative. RP-HPLC chromatographic profiles of extracts showed mainly substances of high and low polarity, with significant absorptivity at 210 and 220 nm. The petroleum ether fraction and its subfractions, obtained by CC on silica gel 60, showed subfractions with retention times in RP-HPLC similar to the obtained for the phytosterols: stigmasterol and β -sitosterol. Compounds presents in butanolic subfractions obtained using Sephadex[®] LH-20 possibly correspond, among others, to chlorogenic acid and several flavonoids. Looking to complementate pharmacological information of the two species there was evaluated the antimalarial activity, reported for other plants of the same genus. The *in vitro* bioassay was performed using *Plasmodium falciparum* - strain FCB-2. The *C. metensis* and *C. membranaceae* extracts presented a low activity with an IC₅₀ of 19.4 and 24.9 $\mu\text{g/mL}$ respectively. From the evaluated fractions, the ethyl acetate fraction showed the best activity for the two species with IC₅₀ of 33.8 $\mu\text{g/mL}$ for *C. metensis* and CI₅₀ 8.4 $\mu\text{g/mL}$ for *C. membranaceae*. For this last specie, the petroleum ether fraction showed IC₅₀ 13.4 $\mu\text{g/mL}$. The evaluated fractions of *C. membranaceae*, reveals a good antimalarial activity, in accord with the harmonized criteria of the RITAM Net: (good activity (1.1 - 10 $\mu\text{g/mL}$), low activity (11 - 25 $\mu\text{g/mL}$) and very low activity (26 - 50 $\mu\text{g/mL}$)). The previous results stand out the interest in *C. membranaceae* as promissory specie in the development of new tools for the malaria treatment.

Keywords: *Cecropia metensis*, *Cecropia membranaceae*, antimalarial activity.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

ACTIVIDAD ANTIPARASITARIA DE METABOLITOS TIPO BROMOTIROSINA DE LA ESPONJA COLOMBIANA *Verongula rigida*

ANTIPARASITIC ACTIVITY OF BROMOTYROSINE DERIVATIVES FROM THE COLOMBIAN SPONGE *Verongula rigida*

Elkin GALEANO^{1*}, Alejandro MARTÍNEZ¹, Olivier P. THOMAS², Diana MUÑOZ³, Sara ROBLEDÓ³

RESUMEN

De la esponja *Verongula rigida*, colectada en el Golfo de Urabá, Caribe colombiano se aislaron y caracterizaron nueve compuestos derivados de bromotirosina. Este es el primer reporte de siete de estos compuestos en la especie. Los compuestos aislados son: *N,N,N*-trimetil-3,5-dibromotiramina, 3,5-dibromo-4-*O*-metil- *N,N,N*-trimetilamonio-tiramina, purealidina-R, 19-deoxyfistularina-3, purealidina-B, 11-hidroxaerotionina, fistularina-3. Los compuestos aislados fueron evaluados *in vitro* a concentraciones entre 10 - 20 μM contra amastigotes axénicos e intracelulares de *L. panamensis* (cepa UA140 pirGFP), estadios eritrocíticos de *P. falciparum* cepa NF54 y amastigotes intracelulares de *T. cruzi* cepa Tulahuen. Los estudios de citotoxicidad fueron realizados sobre la línea celular promonocítica humana U937. Varias de las sustancias evaluadas son activas contra los parásitos evaluados, a concentraciones entre 5 - 10 micro molar (μM) y presentaron baja o nula citotoxicidad a una concentración de 20 μM .

Palabras clave: *Verongula rigida*, antiparasitaria, malaria, leishmania, chagas, Golfo de Urabá, bromotirosina.

ABSTRACT

Nine bromotyrosine derivatives were isolated from the sponge *Verongula rigida* collected in the Urabá Gulf, Colombian Caribbean Sea. This is the first report of isolation of seven molecules in this sponge species. Isolated compounds are: *N,N,N*-trimethyl-3,5-dibromotyramine; 3,5-dibromo-4-*O*-methyl- *N,N,N*-trimethylammonium-tyramine; Purealidin-R, 19-deoxyfistularin 3, purealidin-B, 11-hydroxyaerotionin, fistularin-3. Isolated compounds were evaluated *in vitro* against axenic and intracellular amastigotes of *L. panamensis* (UA140 pirGFP strain), erythrocytic stages of *P. falciparum* (NF54 strain) and intracellular amastigotes of *T. cruzi* (Tulahuen strain). Cytotoxic assays were carried out with promonocytic human cell line, U937 strain. Several molecules showed selective antiparasitary activity and low or null cytotoxic activity at 20 μM concentration.

Keywords: *Verongula rigida*, antiparasitic activity, antimalarial, anti-Leishmania, anti-chagas, Gulf of Urabá, bromotyrosine.

Conflicto de Intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de intereses.

¹ Grupo de Productos Naturales Marinos, Facultad de Química Farmacéutica. Universidad de Antioquia. A.A 1226. Medellín, Colombia.

² Equipe de Produits Naturelles Marins, Institut de Chimie de Nice, LCMB UMR 6001 CNRS, Université de Nice-Sophia Antipolis, 28 Avenue de Valrose, 06108 Nice, France.

³ Programa de Estudio y Control de Enfermedades Tropicales, PECET. Sede de Investigación Universitaria – SIU, Lab. 632. Medellín, Colombia.

* Autor a quien se debe de dirigir la correspondencia: elgaja@gmail.com

ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE, BACTERICIDA Y COMPOSICIÓN LIPÍDICA DEL OCTOCORAL *Pseudopterogorgia* *acerosa*

ANTIOXIDANT ACTIVITY, BACTERICIDAL AND LIPID COMPOSITION OF
OCTOCORAL *Pseudopterogorgia acerosa*

Miguel GUZMÁN N.¹, Gilmar SANTAFÉ P.^{1*}, Alberto ANGULO O.¹, Mary MONTAÑO C.¹, Omar
TORRES A.¹

RESUMEN

Los octocorales u octocorallarios son también conocidos como alcionarios y constituyen una subclase de los cnidarios antozoos mayoritariamente coloniales. Este tipo de organismos está ampliamente distribuido en el mar Caribe. Del extracto metanólico del octocoral *Pseudopterogorgia acerosa*, recolectado en la Bahía de Cispatá, en Córdoba, se obtuvo su fracción lipídica, la cual fue sometida a cromatografía en columna obteniéndose dos mezclas, una de ácidos grasos y otra de esteroides. A partir de los ácidos grasos se prepararon sus correspondientes ésteres metílicos y derivados pirrolidídicos. Estos compuestos y los esteroides fueron caracterizados mediante técnicas combinadas de Cromatografía de Gases de Alta Resolución acoplada a Espectrometría de Masas y también Resonancia Magnética Nuclear. El análisis espectroscópico permitió identificar 12 ácidos grasos, los cuales presentaron diferentes tipos de esqueletos carbonados que variaron entre 14 y 20 átomos y 4 compuestos de tipo esteroideal principalmente con núcleos Δ^0 . A la fracción de diclorometano se le evaluó su actividad antioxidante mediante el método ABTS encontrándose buena capacidad captadora de radicales libre. A la misma fracción también le fue evaluada su actividad bactericida mediante el método de difusión en agar frente a la bacteria *S. aureus* encontrándose una moderada actividad. Los resultados sugieren que el octocoral coral *P. acerosa* es un organismo marino que presenta una alta actividad antioxidante.

Palabras claves: *Pseudopterogorgia acerosa*, octocorales, actividad antioxidante, Bahía de Cispatá.

ABSTRACT

Octocorals or Octocorallia are also known as alcyonarians and constitute an underclass of Cnidaria Anthozoa mostly colonial. Such organisms are widely distributed in the Caribbean Sea. From the Methanolic extract of the octocoral *Pseudopterogorgia acerosa* collected in the Bay of Cispatá Córdoba, lipid fraction was obtained, which was subjected to column chromatography, obtaining two mixtures, fatty acids and other sterolic. From fatty acids were prepared their corresponding methyl esters and pyrrolidides derivatives. These compounds and sterols were characterized by combined techniques of gas chromatography coupled to High Resolution Mass Spectrometry and Nuclear Magnetic Resonance. The Spectroscopic analysis allowed the identification of 12 fatty acids, which showed different types of carbon skeletons range between 14 and 20 atoms and 4 steroid-type compounds mainly with nucleus Δ^0 . The dichloromethane fraction was evaluated their antioxidant activity using the ABTS method showing good free radical scavenger capacity, the anti-bacterial activity of this fraction was also tested using agar diffusion method against the bacterium *S. aureus* finding a moderate activity. The results suggest that coral octocoral *P. acerosa* is a marine organism that has high antioxidant activity.

Keywords: *Pseudopterogorgia acerosa*, octocorals, antioxidant activity, Bay of Cispatá.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos conflicto de intereses.

¹ Grupo de investigación Química de los Productos Naturales, Departamento de Química, Universidad de Córdoba, Montería. Carrera 6 N° 76-103. Córdoba, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: gsantafe@sinu.unicordoba.edu.co

COMPUESTOS CON ACTIVIDAD ANTIFOULING (ANTIBACTERIAL E INHIBIDORA DE BIOPELÍCULAS) AISLADOS DE UN OCTOCORAL DEL GÉNERO *Eunicea* DEL MAR CARIBE COLOMBIANO

ANTIFOULING COMPOUNDS (ANTIBACTERIAL AND BIOFILM INHIBITORS)
ISOLATED FROM AN *Eunicea* GENUS OCTOCORAL FROM THE COLOMBIAN
CARIBBEAN SEA

Gina P. VANEGAS L.¹, Freddy A. RAMOS¹, Leonardo CASTELLANOS¹, Jenny R. MARTÍNEZ^{1,2}, Catalina ARÉVALO-FERRO^{1,2}, Carmenza DUQUE B.¹, Humberto MAYORGA W.^{1*}

RESUMEN

Los octocorales son animales marinos ampliamente distribuidos en el mar Caribe Colombiano. De estos, el género *Eunicea* es reconocido por sus compuestos con actividades biológicas interesantes como citotóxica, antitumoral, anticancerígena, antiinflamatoria, antiplasmódica, e inhibición del *quorum-sensing*. Como parte de nuestros estudios sobre compuestos antifouling de invertebrados marinos del mar Caribe colombiano, describimos aquí el aislamiento elucidación estructural y evaluación de la actividad antifouling de compuestos aislados de *Eunicea* sp. 3, un octocoral sin clasificar recolectado en Punta Venado-Santa Marta. El fraccionamiento por técnicas cromatográficas (CC, HPLC) del extracto orgánico, permitió la purificación de cuatro compuestos lipídicos identificados por análisis espectroscópico (RMN y HRESIMS) como el 3-octadeciloxi-1,2-propanodiol, la *N*-((4*E*,8*E*)-1,3-dihidroxi octadeca-4,8-dien-2-il)-hexadecanamida, el *cis*-9-octadecenoato de octadecanoilo y un triacilglicerol monoinsaturado. La actividad antifouling del extracto, fracciones y compuestos fue evaluada usando un ensayo de inhibición de la formación de biopelículas en bacterias y un ensayo de inhibición del crecimiento bacteriano contra 12 cepas de bacterias aisladas de superficies marinas con diferentes grados de colonización por macro- y microorganismos. Los compuestos puros exhibieron una inhibición superior al 25% de dichas biopelículas sin afectar el crecimiento microbiano como un indicio de su actividad antifouling y baja toxicidad frente a bacterias en ambientes marinos. En conclusión, se obtuvieron compuestos de origen marino, con actividad inhibitoria de la formación de biopelículas y moderada a baja actividad inhibitoria del crecimiento bacteriano. Estos compuestos son propuestos como candidatos a nuevos ingredientes activos en la preparación de recubrimientos antifouling ambientalmente amigables.

Palabras clave: octocorales, *Eunicea*, lípidos, inhibición de biopelículas, actividad antifouling.

ABSTRACT

Octocorals are marine animals widely spread in the Colombian Caribbean Sea. From these, the *Eunicea* genus are recognized as a source of compounds with interesting biological activities such as cytotoxicity, antitumor, anticancer, anti-inflammatory, anti-plasmodial and quorum sensing inhibition. As part of our studies on antifouling compounds from marine invertebrates of the Colombian Caribbean Sea, we describe here the isolation, structural elucidation and antifouling activity of compounds obtained from *Eunicea* sp. 3, an unclassified octocoral collected at Punta Venado, Santa Marta. Fractionation of its organic extract by chromatographic techniques (CC, HPLC), of the active fractions allowed purification of four

¹ Grupo de Estudio y Aprovechamiento de Productos Naturales Marinos y Frutas de Colombia. Departamento de Química, Universidad Nacional de Colombia, A.A. 14490. Bogotá D. C., Colombia.

² Departamento de Biología. Universidad Nacional de Colombia, A.A. 14490. Bogotá D. C., Colombia.

* Autor a quien debe dirigirse la correspondencia: e-mail: hmayorgaw@bt.unal.edu.co.

lipidic compounds identified by spectroscopic analysis (NMR, and HRESIMS) as 3-octadecyloxy-1,2-propanodiol, *N*-((4*E*,8*E*)-1,3-dihydroxyoctadeca-4,8-dien-2-yl)-hexadecanamide, octadecanoyl *cis*-9-octadecenoate and a monosaturated triacylglycerol. Antifouling activity of the extract, fractions and compounds was evaluated using bacterial biofilm inhibition test and the bacterial growth inhibition test against 12 marine bacterial isolates with different macro and microorganisms colonization grades. Pure compounds showed over 25% biofilm inhibition without a significant depletion of bacterial growth, as a proof of antifouling activity with low toxicity against bacteria isolated from marine environments. In conclusion, we obtained compounds from marine origin with activity as inhibitors of bacterial biofilms and with low to moderate growth inhibition activity. Thus, these compounds can be proposed as candidates for new active ingredients in the production of environmental friendly antifouling coatings.

Keywords: Octocorals, *Eunicea*, lipids, biofilm inhibition, antifouling activity.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

ACTIVIDAD ANTIFÚNGICA, ANTIOXIDANTE Y COMPOSICIÓN DE ÁCIDOS GRASOS DEL PEPINO DE MAR *Holothuria floridana*

ANTIFUNGAL ACTIVITY, ANTIOXIDANT AND FATTY ACIDS COMPOSITION OF SEA
CUCUMBER *Holothuria floridana*

Miguel GUZMÁN N.¹, Gilmar SANTAFÉ P.^{1*}

RESUMEN

El pepino de mar también es conocido como carajo de mar, cohombro y espardeña, pertenece al grupo de los equinodermos y es un alimento muy valorado en los países asiáticos. En el Caribe colombiano, el pepino de mar es uno de los organismos más abundantes y químicamente menos estudiado. Del extracto metanólico del pepino *Holothuria floridana*, recolectado en la Bahía de Cispatá, en Córdoba, se obtuvieron sus correspondientes fracciones orgánica y acuosa. De la primera fracción que fue sometida a Cromatografía en columna obteniéndose una mezcla rica en glicéridos, glicolípidos y fosfolípidos, la cual fue hidrolizada produciendo los ácidos grasos correspondientes. A partir de los ácidos grasos se obtuvieron sus correspondientes ésteres metílicos y derivados pirrolidídicos, los cuales fueron caracterizados mediante técnicas combinadas de cromatografía de gases de alta resolución acoplada a espectrometría de masas encontrándose 21 compuestos que estructuralmente variaron entre 14 y 24 átomos de carbono incluyendo cadenas lineales saturadas, cadenas ramificadas saturadas y cadenas insaturadas. A la fracción orgánica se le evaluó su actividad antifúngica mediante el método de difusión en agar encontrando significativa actividad frente al hongo fitopatógeno *Sclerotinia sclerotium*. De otra parte, a la misma fracción le fue evaluada su actividad antioxidante mediante el método ABTS encontrando moderada capacidad antioxidante. Los resultados sugieren que el pepino de mar es un organismo marino que tiene la capacidad de producir sustancias fungicidas.

Palabras clave: pepino de mar, *Holothuria floridana*, Bahía de Cispatá, actividad antifúngica, ácidos grasos.

ABSTRACT

The sea cucumber belongs to a group of echinoderms and they are a highly valued food in Asian countries. In the Colombian Caribbean, the sea cucumber is one of the most abundant organisms and chemically less studied. From methanolic extract of cucumber *Holothuria floridana*, collected in the Bay of Cispatá, Cordoba, were obtained their corresponding organic and aqueous fractions. In the first fraction was subjected to column chromatography to obtain a mixture rich in glycerides, glycolipids and phospholipids, which was hydrolyzed to produce free fatty acids, then were converted into their methyl esters and derivatives pyrrolidides, which were characterized by combined techniques of gas chromatography coupled to high resolution mass spectrometry, 21 compounds were identified, their structures varied between 14 and 24 carbon atoms including chains saturated linear, branched-chain saturated and unsaturated chains. To organic fraction was evaluated their antifungal activity using agar diffusion method showing significant activity against the phytopathogen fungus *Sclerotinia sclerotium*. On the other hand, the same fraction was tested for antioxidant activity using ABTS method showing moderate antioxidant capacity. The results suggest that sea cucumber *Holothuria floridana* is a marine organism that is able to produce fungicides substances.

Keywords: Sea cucumber, *Holothuria floridana*, Bay of Cispatá, antifungal activity, fatty acids.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos conflicto de intereses.

¹ Grupo de investigación Química de los Productos Naturales, Departamento de química, Universidad de Córdoba, Montería. Carrera 6 N° 76-103. Córdoba, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: gsantafe@sinu.unicordoba.edu.co

EXTRACTOS Y FRACCIONES DE LA ESPONJA MARINA *Neopetrosia rosariensis* INHIBEN LA LIBERACIÓN DE MEDIADORES INFLAMATORIOS *IN VITRO*

EXTRACTS AND FRACTIONS OF MARINE SPONGE *Neopetrosia rosariensis* INHIBIT THE
RELEASE OF INFLAMMATORY MEDIATORS *IN VITRO*

José L. MACARENO B.¹, Indira B. PÁJARO B.², Yanet C. OCAMPO B.², Jenny P. CASTRO G.²,
Ricardo GAITÁN I.¹, Luis A. FRANCO O.^{2*}

RESUMEN

Las esponjas marinas han mostrado ser fuente de metabolitos secundarios, con amplia gama de actividades biológicas, consideradas los productores más prolíficos de nuevos productos naturales marinos, de donde se han aislado más de 5.000 compuestos de aproximadamente 500 especies de esponjas. Estudios previos realizados en nuestro grupo, mostraron que el extracto total metanólico y fracciones primarias de la esponja marina *Neopetrosia rosariensis*, reducen el edema plantar inducido por λ -carragenina *in vivo*. En este trabajo evaluamos el efecto inhibitorio *in vitro* del extracto total metanólico y las fracciones primarias en hexano, diclorometano y metanol de esta esponja, sobre la producción de los mediadores del proceso inflamatorio: óxido nítrico (NO), prostaglandina E2 (PGE2) y factor de necrosis tumoral alfa (TNF- α), en macrófagos peritoneales de ratón estimulados con LPS, y el efecto sobre la actividad de la enzima mieloperoxidasa (MPO), en leucocitos peritoneales de rata estimulados con ionóforo de calcio A-23187, todo ello encaminado a evidenciar la participación de estas dianas biológicas en la respuesta antiinflamatoria observada. Los resultados muestran elevada toxicidad en el extracto total y la fracción en hexano de *N. rosariensis*, por lo que no fue posible su evaluación a la concentración establecida. Las fracciones primarias en diclorometano y metanol mostraron significativos efectos sobre la actividad de la MPO que pueden contribuir al efecto antiinflamatorio global observado. La fracción en diclorometano inhibió significativamente la liberación de NO (66%), actividad comparable a la presentada por el L-NIO, potente inhibidor específico e irreversible de la iNOS. Igualmente mostró potente actividad inhibitoria de la producción de TNF- α , con valores superiores al 70%. En cuanto a la producción de PGE2, esta fracción presentó moderada actividad con valores de inhibición del 30,5%. Los resultados de este estudio proporcionan las bases para estudios complementarios encaminados a identificar moléculas activas en esponjas del género *Neopetrosia*.

Palabras clave: esponjas marinas, *Neopetrosia*, mediadores inflamatorios, λ -carragenina.

ABSTRACT

Marine sponges have proven to be a source of secondary metabolites with a wide range of biological activities, considered the most prolific producers of new marine natural products, of which over 5,000 compounds have been isolated from about 500 species of sponges. Previous studies from our group showed that methanolic extract and fractions of the marine sponge *Neopetrosia rosariensis*, reduce λ -carrageenan-induced paw edema *in vivo*. In this study, we evaluated the *in vitro* inhibitory effects of methanolic extract and hexane, dichloromethane and methanol fractions from this sponge on the production inflammatory mediators: nitric oxide (NO), prostaglandin E2 (PGE2) and tumor necrosis factor alpha (TNF- α),

¹ Grupo Productos Naturales. Universidad de Cartagena. Facultad de Ciencias Farmacéuticas. Cartagena, Colombia.

² Grupo Evaluación Biológica de Sustancias Promisorias. Universidad de Cartagena. Facultad de Ciencias Farmacéuticas. Cartagena, Colombia.

* Autor a quien debe dirigirse la correspondencia: lfrancoo@unicartagena.edu.co

from LPS activated murine peritoneal macrophages and the effect on myeloperoxidase (MPO) activity from calcium ionophore A-23187 activated rat peritoneal leukocytes, directed to show the contribution of these biological targets in the anti-inflammatory response. The results revealed high toxicity in the methanolic extract and hexane fraction of *N. rosariensis*, thus they could not be evaluated at established concentration. Dichloromethane and methanol fractions showed significant effects on MPO activity which could contribute to the global anti-inflammatory effect. Dichloromethane fraction significantly inhibited NO production (66%). This effect is comparable to the activity presented by L-NIO, an irreversible and specific iNOS inhibitor. Similarly, it showed potent inhibitory activity of TNF- α production with inhibition percentage over 70%. In parallel, in the PGE2 production, this fraction exhibited moderate activity with inhibition percentage of 30.5%. The results of this study open the way for later studies orientated to identify active molecules in sponges of *Neopetrosia* genus.

Keywords: Marine sponges, *Neopetrosia*, inflammatory mediators, λ -carrageenan.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

ESTUDIO QUÍMICO Y BIOPROSPECCIÓN DE LA ESPONJA MARINA *Cinachyrella kuekenthali*

CHEMICAL STUDY AND BIOPROSPECTING OF MARINE SPONGE *Cinachyrella kuekenthali*

Edgar J. RHENALS J.¹, Eyllin Y. JIMÉNEZ V.¹, Mary C. MONTAÑO C.^{1*}, Gilmar G. SANTAFÉ P.¹, Omar TORRES¹

RESUMEN

Del extracto metanólico de la esponja *Cinachyrella kuekenthali* recolectada en la Bahía de Cispatá, Córdoba, se obtuvo su fracción lipídica, la cual fue sometida a cromatografía en columna obteniendo mezclas de esteroides y ácidos grasos. Las mezclas fueron analizadas por Cromatografía de Gases de Alta Resolución acoplada a Espectrometría de Masas obteniéndose en el primer caso 7 esteroides de tipo monohidroxiesteroides Δ^0 y Δ^5 , y en el segundo caso 9 ácidos grasos con esqueletos carbonados que variaron entre 23 y 29 átomos y patrones de insaturación $\Delta^{5,9}$ (ácidos demospóngicos) característicos de esponjas marinas. Al extracto metanólico y a la fracción acuosa de *C. kuekenthali* se les evaluó su capacidad antioxidante frente al radical catiónico ABTS^{•+} encontrando concentraciones inhibitorias medias de 67,25 y 31,59 mg/L, respectivamente; en este mismo orden se midió la actividad bactericida utilizando el método de difusión en agar frente a las bacterias *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli* encontrando zonas de inhibición entre 1,15 y 1,37 cm frente a *S. aureus*, pero no se observó actividad frente a *E. coli* con ninguno de los tratamientos; y finalmente, también se determinó la actividad insecticida y antialimentaria frente a larvas de *Spodoptera frugiperda* mediante pruebas *in vitro* encontrando que el extracto metanólico y la fracción de diclorometano ocasionaron la muerte de más del 50% de la población y un efecto antialimentario del 30%, indicando su efecto tóxico sobre las larvas de *S. frugiperda*. Los resultados obtenidos sugieren que la esponja *Cinachyrella kuekenthali* es un organismo marino con un alto potencial de bioactividad.

Palabras clave: *Cinachyrella kuekenthali*, fracción lipídica, antioxidante, bactericida, insecticida, antialimentaria.

ABSTRACT

Lipid fraction was obtained of methanolic extract from sponge *Cinachyrella kuekenthali* collected in Cispatá Bay, Córdoba; it was subjected to column chromatography obtaining sterols and fatty acids mixtures. The mixtures were analyzed by High Resolution Gas Chromatography coupled to Mass Spectrometry obtaining 7 sterols such Δ^0 and Δ^5 monohydroxy sterols and 9 fatty acids that presented 23 to 29 carbon long chain and $\Delta^{5,9}$ unsaturation system (demospongiac acids) usually found in marine sponges. Antioxidant activity for methanolic extract and aqueous fraction from *C. kuekenthali* using ABTS^{•+} cation radical was evaluated finding half inhibition concentrations at 67.25 and 31.59 mg/L, respectively; antibacterial activity using agar diffusion method against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* was tested displaying inhibition zones between 1.15 y 1.37 cm against *S. aureus*, but any of the treatments have no effect on *E. coli*; finally insecticidal and antifeedant activity against *Spodoptera frugiperda* larvae using *in vitro* tests were also tested, finding that more than 50% of larvae population death and 30% of anti-feedant effect was caused by methanolic extract and dichloromethane fraction showing their toxic effect on *S. frugiperda* larvae. These results suggest sponge *Cinachyrella kuekenthali* is a marine organism with high potential of bioactivity.

Keywords: *Cinachyrella kuekenthali*, lipid fraction, antioxidant, antibacterial, insecticide, antifeedant.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Grupo de Investigación Química de los Productos Naturales. Departamento de Química. Universidad de Córdoba. Montería, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: marymontano@sinu.unicordoba.edu.co

TRITERPENOIDES HOLOSTÁNICOS CON ACTIVIDAD ANTIFÚNGICA OBTENIDOS DEL PEPINO DE MAR *Holothuria floridana*

TRITERPENOID HOLOSTANICS WITH ANTIFUNGAL ACTIVITY OBTAINED OF SEA CUCUMBER *Holothuria floridana*

Miguel GUZMÁN N.¹, Gilmar SANTAFÉ P.^{1*}

RESUMEN

Los pepinos de mar también llamados holoturoideos constituyen una clase de los equinodermos y se caracterizan por tener un cuerpo vermiforme alargado y blando que vive en los fondos marinos. Los organismos de este género, *Holothuria*, han mostrado ser ricos en compuestos químicos de tipo triterpenos y triterpenos glicosidados. En el mar Caribe existe una gran distribución de este tipo de organismos marinos. Del extracto metanólico del pepino *Holothuria floridana*, recolectado en la Bahía de Cispatá, en Córdoba, se obtuvieron sus correspondientes fracciones orgánica y acuosa, esta última fue sometida a una hidrólisis ácida obteniéndose dos triterpenoides esteroidales, los cuales fueron identificados como holosta-22,25-epoxi-7,9-dien-3 β -ol (**1**) y holosta-22,25-epoxi-7,9-dien-17 α -3 β -ol (**2**). Estos compuestos son por primera vez reportados en esta especie, su caracterización química se realizó utilizando experimentos de resonancia magnética nuclear de protón y carbono 13, además de una técnica combinada de cromatografía líquida acoplada a espectrometría de masas, de la cual se obtuvieron sus masas exactas. A los compuestos **1** y **2** se les evaluó su actividad antifúngica mediante el método de difusión en agar, mostrando significativa actividad a concentraciones menores de 1 mg/mL frente al hongo fitopatógeno *Sclerotinia sclerotium*. Por su parte, de la fracción orgánica se obtuvo una mezcla de compuestos esterólicos, los cuales fueron identificados mediante técnicas combinadas de cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas. Los resultados obtenidos sugieren que el compuestos **1** obtenido del pepino de mar *Holothuria floridana*, tiene alta actividad fungicida.

Palabras clave: pepino de mar, *Holothuria floridana*, Bahía de Cispatá, actividad antifúngica, triterpenoides.

ABSTRACT

Sea cucumbers also known as holothurians constitute an echinoderms class which is characterized by having a soft elongated vermiform body living on the seabed. The organisms of this genus *Holothuria*, have shown to be rich in chemical compounds of type triterpenes and triterpene glycosides. In the Caribbean Sea there is a wide distribution of this type of marine organisms. From the methanolic extract of cucumber *Holothuria floridana*, collected in the Bay of Cispatá, Córdoba, were obtained their corresponding organic and aqueous fractions, the latter was subjected to acid hydrolysis obtaining two triterpenoid steroidal, which were identified as holosta-22,25-epoxy-7,9-dien-3 β -ol (**1**) and holosta-22,25-epoxy-7,9-dien-17 α -3 β -ol (**2**). These compounds are first reported in this species, their chemical characterization was performed using nuclear magnetic resonance of proton and carbon 13 and combined techniques of liquid chromatography coupled to mass spectrometry, the exact masses were obtained. For the compounds **1** and **2** the antifungal activity was evaluated using agar diffusion method, showing significant activity at concentrations below 1 mg/mL against the phytopathogenic fungus *Sclerotinia sclerotium*. On the other hand, from the organic fraction was obtained a mixture of sterol compounds, which were identified by combined techniques of gas chromatography coupled to mass spectrometry. The results suggest that compound **1** obtained from the sea cucumber *Holothuria floridana*, has high fungicidal activity.

Keywords: Sea cucumber, *Holothuria floridana*, Bay of Cispatá, antifungal activity, triterpenoids.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos conflicto de intereses.

¹ Grupo de investigación Química de los Productos Naturales, Departamento de química, Universidad de Córdoba, Montería. Carrera 6 N° 76-103. Córdoba, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: gsantafe@sinu.unicordoba.edu.co.

BIOPROSPECCIÓN DE EXTRACTOS NATURALES MARINOS COMO INHIBIDORES DE ACETILCOLINESTERASA

BIOPROSPECTION OF MARINE NATURAL EXTRACTS AS ACETYLCHOLINESTERASE INHIBITORS

Fabio CASTELLANOS¹, Edisson TELLO¹, Freddy A. RAMOS¹, Adriana UMAÑA¹,
Leonardo CASTELLANOS^{1*}

RESUMEN

Los productos naturales marinos (PNM) son una fuente importante de compuestos con actividad biológica (citotóxicos, antibacteriales, antifúngicos, antitumorales, etc). No obstante han sido poco explorados como fuente de compuestos con actividad inhibitoria de la acetilcolinesterasa (IACe), existiendo unos pocos estudios tales como los cembranos aislados a partir del octocoral *Lobophytum* sp. y los alcaloides esteroidales de la esponja *Corticum* sp. Los compuestos con actividad IACe tienen aplicaciones en el tratamiento de la enfermedad de Alzheimer y en la búsqueda de nuevos agentes insecticidas. Así, con el objeto de identificar nuevas aplicaciones a los productos naturales obtenidos de organismos marinos, en este estudio se evaluó la actividad inhibitoria de la acetilcolinesterasa, mediante una metodología de bioautografía por CCD, de extractos de organismos recolectados en aguas del Caribe Colombiano (17 esponjas, 32 octocorales, y 20 cianobacterias). Los extractos de los octocorales de los géneros *Eunicea* y *Plexaura* fueron los más activos; los extractos de las esponjas de los géneros *Xestospongia* (*Neopetrosia*) e *Iotrochota* también presentaron actividad inhibitoria. Además, algunos diterpenos aislados de los extractos activos de los octocorales fueron los más activos en el ensayo antes mencionado.

Palabras clave: productos naturales marinos, inhibidores de acetilcolinesterasa, invertebrados marinos, diterpenos.

ABSTRACT

Marine natural products (MNP) are an important source of compounds with biological activity (cytotoxicity, anti-bacterial, anti-fungal, anti-tumor, etc). However, they are relatively unexplored as a source of acetylcholinesterase inhibitors (AcEI), with a few examples such as the cembranoids isolated from the octocoral *Lobophytum* sp. and the steroidal alkaloids from the marine sponge *Corticum* sp. Compounds with AcEI activity presents applications in the treatment of the Alzheimer disease and in the search of new insecticidal compounds. So that, with the aim to identify new applications for MNP, in this study we evaluated the inhibition of acetylcholinesterase activity, by a TLC-bioautography methodology, of extracts from marine organisms collected in the Colombian Caribbean Sea (17 sponges, 32 octocorals, and 20 cyanobacterial mats). Extracts from the octocorals *Eunicea* and *Plexaura* genera were the most active; the extracts of sponges belonging to the *Xestospongia* (*Neopetrosia*), and *Iotrochota* genera also presented inhibitory activity. Moreover, some diterpenoids isolated from the octocoral active extracts showed to be the most active ones in above mentioned assay.

Keywords: Marine natural products, acetylcholinesterase inhibitors, marine invertebrates, diterpenes.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Departamento de Química, Universidad Nacional de Colombia, A.A. 14490. Bogotá D. C., Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: lcastellanosh@bt.unal.edu.co

EVALUACIÓN DE LA TOXICIDAD Y ESTUDIO QUÍMICO DE CIANOBACTERIAS BENTÓNICAS ARRECIFALES DEL CARIBE COLOMBIANO

EVALUATION OF THE TOXICITY AND CHEMICAL STUDY OF MARINE BENTHIC CYANOBACTERIA FROM COLOMBIAN CARIBBEAN SEA

Jairo I. QUINTANA B.¹, Julián A. PRATO^{1,2}, Lina M. BAYONA M.¹, Leonardo CASTELLANOS¹,
Mónica PUYANA H.², Freddy A. RAMOS^{1*}

RESUMEN

Los extractos crudos de 20 muestras de cianobacterias marinas recolectadas en la isla de San Andrés y Providencia se evaluaron en el ensayo contra *Artemia salina* para establecer la toxicidad de las especies de cianobacterias implicadas en los eventos de afloramientos algales que se registran estacionalmente en estas localidades. Los resultados mostraron que dentro de las especies evaluadas se encuentran especies bastante tóxicas alcanzando valores de CL_{50} inferiores a 10 ppm. La especie *Oscillatoria nigro-viridis*, una de las más tóxicas, fue sometida a su estudio químico para poder identificar los compuestos responsables de dicha toxicidad y los resultados obtenidos hasta el momento han permitido identificar las fracciones activas en las que se ha logrado establecer la presencia de péptidos no ribosomales, característicos de estos microorganismos marinos. En este trabajo se presentarán resultados de la evaluación de la toxicidad y la elucidación estructural de algunos de estos compuestos.

Palabras clave: cianobacterias marinas, toxicidad, péptidos no ribosomales.

ABSTRACT

The crude extracts obtained from 20 mats of marine benthic cyanobacteria collected at San Andrés and Old Providence Island were tested against *Artemia salina* in order to establish the toxicity of the cyanobacteria involved in those algal blooms that happen regularly in these locations. The results showed that among the tested mat extracts, several were highly toxic, with LC_{50} values less than 10 ppm. The extract of *Oscillatoria nigro-viridis*, one of the most active in the toxicity bioassay, was subjected to chemical studies and the obtained results allowed identifying the active fractions containing nonribosomal peptide like compounds, characteristic of these marine microorganisms. In the present work, toxicity and structural elucidation results will be presented.

Keywords: Marine cyanobacteria, toxicity, non ribosomal peptides.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Grupo de investigación de Estudio y Aprovechamiento de Productos Naturales Marinos y Frutas de Colombia, Departamento de Química, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá. A.A.14490. Bogotá, Colombia.

² Grupo de Investigación Bioprospección y Biotecnología, Universidad Jorge Tadeo Lozano. A.A 35185. Bogotá, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: faramosr@unal.edu.co

DETERMINACIÓN POBLACIONAL DE FITOPLANCTON CON PIGMENTOS FOTOSINTÉTICOS- FOTOPROTECTIVOS POR HPLC EN LAGUNA DE ALTA MONTAÑA ANDINA (CORDILLERA ORIENTAL COLOMBIANA)

POPULATION DETERMINATION OF PHYTOPLANKTON WITH PHOTOSYNTHETIC-
PHOTOPROTECTIVE PIGMENTS BY HPLC IN HIGH ALTITUDE LAKE
(COLOMBIAN EASTERN)

Erika MARTÍNEZ P.¹, Oswaldo CÁRDENAS G.¹, Yimi HERRERA M.^{2*}

RESUMEN

Las poblaciones fitoplanctónicas y la comunidad de lagos de alta montaña se ven limitadas tanto por condiciones climáticas y nutricionales rigurosas, que afectan la producción primaria presente en este hábitat. Ciencias como la limnología, botánica, ecología, bioquímica, entre otras, se han interesado en el estudio y caracterización de este tipo de ecosistemas en relación con su composición fisicoquímica: aguas frías, saturadas de oxígeno, débilmente mineralizadas y de moderada o baja alcalinidad. Se abarcó el estudio de las poblaciones fitoplanctónicas presentes en la laguna verde, ubicada en el municipio de Venta Quemada, Boyacá. La muestra de agua se filtró mediante filtros GF/F; la extracción de pigmentos se realizó mediante una mezcla de acetona - agua, determinando clorofilas y xantofilas por simulaciones espectrofotométricas (UV-Vis) utilizando los coeficientes de extinción. Se determinaron y cuantificaron los pigmentos fotoprotectores-fotosintéticos por HPLC en fase reversa, estableciendo la variabilidad poblacional, en donde la población mayoritaria son clorofitas y dinoflagelados, con baja proporción de diatomeas.

Palabras clave: fitoplancton, pigmentos, HPLC.

ABSTRACT

Phytoplankton populations and communities of high mountain lakes are limited by both severe weather and nutrition, affecting primary production found in this habitat. Sciences such as limnology, botany, ecology, biochemistry, among others, have shown interest in the study and characterization of these ecosystems in relation to their physico-chemical composition, coldwater, oxygen saturated, weakly mineralized and moderate or low alkalinity. It includes the study of phytoplankton populations in the lagoon green, located in the municipality of Venta Quemada, Boyacá. The water sample was filtered through GF/F, extraction of pigments was performed by an acetone/water mixture, determining chlorophylls and xanthophylls by simulations spectrophotometric (UV-Vis) using the extinction coefficients. They are identified and quantified-photo protective photosynthetic pigments by reverse phase HPLC, establishing population variability, where the majority population are chlorophytes and dinoflagellates, low proportion of diatoms.

Keywords: Phytoplankton, pigments, HPLC.

Conflicto de interés: los autores consideramos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Grupo de investigación en espectroscopia. Facultad de ciencias. Programa de Química. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Tunja, Colombia.

² Grupo de investigación de manejo integrado de ecosistemas y biodiversidad. Facultad de ciencias. Programa de Biología. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Tunja, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: erikaandrea.martinez@uptc.edu.co

ACTIVIDAD CITOTÓXICA DE EXTRACTOS ETANÓLICOS DE ESPECIES DEL CARIBE COLOMBIANO

CYTOTOXIC ACTIVITY OF ETHANOL EXTRACT OF THE COLOMBIAN CARIBBEAN SPECIES

Luis E. CUCA S.¹, Fabio A. ARISTIZABAL G.², Juan M. ÁLVAREZ C.^{1*±}

RESUMEN

En la búsqueda de moléculas potencialmente útiles en el tratamiento de cáncer, uno de los principales métodos para el tamizaje *in vitro* de diferentes productos, es el ensayo de citotoxicidad empleando líneas celulares derivadas de tumores humanos. En este modelo un número conocido de células son evaluadas por un periodo de tiempo determinado con diferentes concentraciones del extracto, fracción o compuesto que se encuentra en estudio. Actualmente los vegetales son una fuente importante de obtención de moléculas con actividad citotóxica. Dentro de las diversas familias que conforman el reino vegetal, la familia Lauraceae es reconocida por la amplia actividad biológica y usos en la medicina tradicional que presentan sus organismos. Muchas especies de esta familia se han caracterizado por exhibir actividad citotóxica frente a diversas líneas celulares, un ejemplo de ello son los organismos pertenecientes al género *Persea*. En el presente trabajo se desarrolló la caracterización química de los extractos etanólicos de las especies *Persea caerulea* y *Aiouea guatemalensis* mediante pruebas químicas preliminares y se determinó su actividad citotóxica frente a diferentes líneas celulares de origen tumoral humano: HT-29 (adenocarcinoma de colon), NCI-H727 (carcinoma pulmonar) y NCI-H520 (carcinoma escamocelular de pulmón). Los resultados señalan un efecto citotóxico moderado de los extractos etanólicos de las dos especies en estudio en las líneas celulares HT-29 y NCI-H727. Los extractos de corteza y madera de las especies en estudio fueron los más significativos. El análisis fitoquímico preliminar determinó que los extractos etanólicos de hojas, corteza y madera de las especies *A. guatemalensis* y *P. caerulea* se caracterizan principalmente por la presencia de flavonoides, alcaloides, taninos, esteroides, lactonas terpénicas y cumarinas. Las especies en estudio pueden ser catalogadas como posible fuentes de metabolitos con potencial citotóxico.

Palabras clave: Lauraceae, citotóxica, *Persea*, *Aiouea*.

ABSTRACT

In the search for molecules potentially useful in the treatment of cancer, one of the main methods for screening *in vitro* of different products is the cytotoxicity assay using cell lines derived from human tumors. In this model a known number of cells are evaluated for a period of time with different concentrations of the extract, fraction or compound that is being studied. Currently the plants are a major source of production of molecules with cytotoxic activity. Among the various families that make up the plant kingdom, the family Lauraceae is recognized by the broad biological activity and uses in traditional medicine have their bodies. Many species of this family have been characterized to exhibit cytotoxic activity against various cell lines; an example is bodies belonging to the genus *Persea*. In this paper we developed the chemical characterization of the ethanol extracts of the species *Persea caerulea* and *Aiouea guatemalensis* by preliminary chemical tests and determined its cytotoxic activity against various tumor

¹ Laboratorio de Productos Naturales Vegetales, Departamento de Química, Universidad Nacional de Colombia, Kr 30 45-03, Bogotá D.C., Colombia.

² Grupo de Farmacogenética del Cáncer. Departamento de Farmacia. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Colombia. Sede Bogotá. Edificio 450, Ciudad Universitaria, Carrera 30 N°45-03. A.A. 14490. Bogotá, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: jmalvarezca@unal.edu.co

± Estudiante de Doctorado en Ciencias Químicas, Docente tiempo completo, Universidad del Magdalena, Kr 32 N°22-08. Santa Marta D.T.C.H., Colombia.

cell lines of human origin: HT-29 (colon adenocarcinoma) NCI-H727 (lung carcinoid) and NCI-H520 (lung squamous cell carcinoma). The results indicate a moderate cytotoxic effect of ethanol extracts of the two species studied in cell lines HT-29 and NCI-H727. The extracts of bark and wood of the species studied were the most significant phytochemical analysis found that ethanol extracts of leaves, bark and wood of the species *A. guatemalensis* and *P. caerulea* are mainly characterized by the presence of flavonoids, alkaloids, tannins, steroids, terpene lactones and coumarins. The species studied can be classified as a possible source of metabolites with cytotoxic potential.

Keywords: Lauraceae, cytotoxic, *Persea*, *Aiouea*.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

CARACTERIZACIÓN FITOQUÍMICA PRELIMINAR DE VEINTE ESPECIES VEGETALES DE LA “RESERVA NATURAL DE YOTOCO”

PRELIMINARY PHYTOCHEMICAL CHARACTERIZATION OF TWENTY PLANTS FROM “RESERVA NATURAL DE YOTOCO”

Harlen G. TORRES C.¹, Ana J. COLMENARES², José H. ISAZA M.^{2*}

RESUMEN

La Reserva Natural de Yotoco, ubicada en el municipio de Yotoco, Valle del Cauca, posee una gran diversidad de especies vegetales autóctonas; sin embargo, desde el punto de vista químico y agroquímico, es muy poco lo que se conoce sobre su composición química y potenciales aplicaciones, especialmente en el sector agrícola. Con el objetivo de seleccionar las especies de mayor interés para estudios fitoquímicos y de actividad antioxidante, se realizaron estudios de CG-EM y HPLC a veinte especies vegetales pertenecientes a las familias Erythroxylaceae, Flacourtiaceae, Gesneriaceae, Lacistemataceae, Melastomataceae, Monimiaceae, Piperaceae y Rubiaceae. Los resultados del análisis por CG-EM, muestran que las sustancias más abundantes en el extracto son ácidos grasos y esteroides excepto en las especies *Clidemia tocoidea*, *Erythroxylum citrifolium*, *Piper aequale* y *Piper imperiale*, cuyos compuestos mayoritarios son tipo flavonoide. El análisis por HPLC revela un gran contenido de flavonoides en las especies *Siparuna gigantotepala* y *Psychotria macrophylla*. Los extractos metanólicos de todas las especies muestran actividad antioxidante (TLC-DPPH), destacándose las especies *Siparuna gigantotepala*, *Psychotria macrophylla*, *Piper augustum* y *Clidemia tocoidea*. Estas últimas especies se postulan como las de mayor interés fitoquímico y de actividad antioxidante.

Palabras clave: CG-EM, HPLC, Reserva Natural de Yotoco, flavonoides, antioxidantes.

ABSTRACT

Yotoco Nature Reserve, located in the municipality of Yotoco, Valle del Cauca, has a great diversity of native plant species; however, from the chemical and agrochemical standpoint, very little is known about the chemical composition and potential applications, especially in the agricultural sector. In order to select the species of interest for phytochemical and antioxidant activity, a preliminary screening on GC-MS and HPLC was performed on twenty plant species belonging to the families Erythroxylaceae, Flacourtiaceae, Gesneriaceae, Lacistemataceae, Melastomataceae, Monimiaceae, Piperaceae and Rubiaceae were submitted. The results of GC-MS analysis shown that the most abundant substances in the extracts are fatty acids and sterols, except for *Clidemia tocoidea*, *Erythroxylum citrifolium*, *Piper aequale* y *Piper imperiale*, whose main compounds are type flavonoid. HPLC analysis revealed a high content of flavonoids in *Siparuna gigantotepala* and *Psychotria macrophylla*. The methanol extracts of all species show antioxidant activity (TLC-DPPH), particularly *Siparuna gigantotepala*, *Psychotria macrophylla*, *Piper augustum* and *Clidemia tocoidea*. These latter species seem as the most interesting for phytochemical and antioxidant activity.

Keywords: GC-MS, HPLC, Reserva Natural de Yotoco, flavonoids, antioxidants.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Departamento de Ciencias Básicas. Facultad de Ingeniería y Administración. Universidad Nacional de Colombia sede Palmira. Carrera 32 N°12-00. Palmira, Colombia. Estudiante de Doctorado en Ciencias Químicas, Universidad del Valle. Cali, Colombia.

² Departamento de Química. Facultad de Ciencias Naturales y Exactas. Universidad del Valle. Calle 13 N°100-00. Cali, Colombia. Agradecimiento a COLCIENCIAS CT557-2011.

* Autor a quien debe dirigirse la correspondencia: jose.isaza@correounivalle.edu.co

USO SOSTENIBLE DE ESPECIES VEGETALES DEL DISTRITO CAPITAL Y LA REGIÓN: POTENCIAL FITOQUÍMICO Y DE ACTIVIDAD BIOLÓGICA DE ESPECIES ALTOANDINAS

SUSTAINABLE USE OF VEGETAL SPECIES OF THE CAPITAL DISTRICT AND THE REGION: PHYTOCHEMICAL POTENTIAL AND BIOLOGICAL ACTIVITY OF ANDEAN SPECIES

Erika A. PLAZAS G.^{1*}, Ricardo A. PACHECO¹

RESUMEN

Colombia cuenta con la mayor extensión de páramos en el mundo. La región paramuna colombiana alberga cerca del 12% de la flora calculada para todo el país. Debido a la vulnerabilidad y el riesgo de extinción que presenta actualmente la flora y fauna de los páramos del Distrito Capital, el Jardín Botánico de Bogotá está desarrollando programas de conservación, recuperación y uso sostenible, que contrarresten los efectos nocivos de ciertas actividades humanas sobre los recursos biológicos. El proyecto Uso Sostenible pretende aumentar el conocimiento, la oferta, el uso y el aprovechamiento de especies vegetales nativas del Distrito Capital y la región. Por medio de los estudios químicos y de actividad biológica se pretende comprobar los usos etnobotánicos de las especies nativas de las zonas rurales del Distrito Capital, con el objeto de promocionar el desarrollo de medicinas, fibras o alimentos. Durante los dos últimos años se han realizado ensayos fitoquímicos preliminares y de tamizaje en actividad antibacteriana, antifúngica, insecticida y actividad antioxidante, de 26 extractos etanólicos de 13 especies nativas pertenecientes a las familias Ericaceae, Rosaceae, Alstroemeriaceae, Myrsinaceae, Chlorantaceae, Verbenaceae, Iridaceae, Urticaceae y Solanaceae. Las especies *Ardisia sp.*, *Bomarea patacosensis*, *Rubus megalococcus* y *Hesperomeles obtusifolia* mostraron una actividad antibacteriana promisorio frente a *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Staphylococcus aureus*. Los extractos de hojas, tallos, flores o frutos de las especies pertenecientes a la familia Ericácea mostraron la presencia de compuestos fenólicos polares con actividad antioxidante. Los aceites esenciales de hojas y frutos de *Hedyosmum parvifolium* presentaron actividad antifúngica frente a *Fusarium oxysporum*.

Palabras clave: uso sostenible, especies altoandinas, fitoquímica, actividad biológica.

ABSTRACT

Colombia has the largest extension of paramos in the world. The Colombian paramo region contains about 12% of the flora calculated for the whole country. Due to the vulnerability and extinction risk of the flora and fauna of the paramo of the Capital District of Bogota, the Botanical Garden of Bogota is developing programmes of conservation, restoration and sustainable use, to counteract the harmful effects of certain human activities on biological resources. The Sustainable Use project aims to increase the knowledge, the supply, the use and the exploitation of native plant species in the Capital District region. By undertaking chemical and biological activity studies, the ethnobotanical uses of native species in rural areas of the Capital District are verified, with the aim of promoting the development of medicines, fibers or food. In the last two years, phytochemical and antibacterial, antifungal, insecticidal and antioxidant screening strategies have been performed for 26 ethanolic extracts of 13 native species belonging to the families Ericaceae, Rosaceae, Alstroemeriaceae, Myrsinaceae, Chlorantaceae, Verbenaceae, Iridaceae, Solanaceae, and Urticaceae. The species *Ardisia sp.*, *Bomarea patacosensis*, *Rubus megalococcus* and *Hesperomeles obtusifolia* showed promising antibacterial activity against *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* and *Staphylococcus aureus*. The leaves, stems, flowers and fruits extracts of the species to the Ericaceae family showed the presence of phenolic compounds with antioxidant activity. The essential oils of leaves and fruits of *Hedyosmum parvifolium* presented antifungal activity against *Fusarium oxysporum*.

Keywords: Sustainable use, Andean species, phytochemistry, biological activity.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Proyecto Uso Sostenible de la Flora del Distrito Capital y la Región. Subdirección Científica. Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis. Cll 63 N° 68-45. Bogotá, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: erikaa.plazasg@utadeo.edu.co

ESTUDIO FITOQUÍMICO PRELIMINAR DE EXTRACTOS ETANÓLICOS DE PLANTAS DEL GÉNERO *Virola* (MYRISTICACEAE) PROCEDENTES DEL DEPARTAMENTO DEL GUAVIARE

PRELIMINARY PHYTOCHEMICAL STUDY OF PLANTS OF THE GENUS *Virola* (MYRISTICACEAE) FROM THE GUAVIARE DEPARTMENT

Luis E. CUCA S.^{1*}, Luisa L. ORDUZ D.¹

RESUMEN

Las plantas de la familia Myristicaceae son conocidas por el amplio uso que ellas tiene en las comunidades indígenas de la Amazonia y la Orinoquia; sus aplicaciones van desde de la medicina tradicional hasta lo mágico-ritual. El presente estudio buscó la caracterización química de tres especies: *Virola carinata*, *Virola elongata* y *Virola peruviana*, que fueron recolectadas en el departamento del Guaviare. El material vegetal (hojas, corteza y madera de cada especie), previamente secado y molido, se maceró, filtró y concentró para obtener los respectivos extractos etanólicos, entre los cuales en base al perfil cromatográfico, cantidad de extracto y el resultado de la marcha fitoquímica preliminar se seleccionó el extracto de hojas de *V. carinata* para un estudio más profundo. El extracto de hojas de *V. carinata* se fraccionó en cromatografía de columna, de donde se logro aislar un sólido amarillento, que fue caracterizado por técnicas espectroscópicas convencionales que permitieron identificarlo como 4'-hidroxi-7,3'-dimetoxiflavona; el cual finalmente se uso como patrón en cromatografía de capa delgada para determinar su presencia en los otros extractos, solamente encontrándose en el extracto de madera de *V. carinata*.

Palabras clave: Myristicaceae, *Virola*.

ABSTRACT

The Myristicaceae plant family are known for their wide use by indigenous communities in the Amazon and Orinoco regions, their applications range from traditional medicine to magic – ritual uses. The present study was search chemical chacterization of three species: *Virola carinata*, *Virola elongata* and *Virola peruviana*, they were collected in the Guaviare department. The plant material (leaves, bark and wood of each species), previously dried and ground, was macerated, filtered and concentrated to obtain the respective ethanol extracts, based on the chromatographic profile, amount of extract and the results of phytochemical preliminary study it was selected leaf extract of *V. carinata* for further study. The extract of leaves of *V. carinata* was fractionated in column chromatography, which allows isolated a yellow solid that was characterized by conventional spectroscopic techniques, which allows to identify it how 4'-hydroxy-7,3'-dimethoxyflavone, finally it was used as a standard in thin layer chromatography to determine their presence in other extracts, and only it was found in the wood extract *V. carinata*.

Keywords: Myristicaceae, *Virola*.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Grupo de Investigación en Rutaceas y Myristicaceas de Colombia. Laboratorio de Productos Naturales Vegetales. Departamento de Química. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Colombia.

* Autor al que se debe dirigir la correspondencia: llorduzd@unal.edu.co, lecucas@unal.edu.co

EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIFÚNGICA DE ESPECIES DE LAS FAMILIAS ASTERACEAE, EUPHORBIACEAE, PIPERACEAE Y RUBIACEAE DE ZONAS DE RESERVA DE LA ECORREGIÓN CAFETERA COLOMBIANA

EVALUATION OF ANTIFUNGAL ACTIVITY OF SPECIES OF THE ASTERACEAE, EUPHORBIACEAE, PIPERACEAE AND RUBIACEAE FAMILIES FROM RESERVE ZONES FROM THE COLOMBIAN COFFEE ECORREGION

Jaime NIÑO O.¹, Yeny J. CORTÉS O.¹, Yaned M. CORREA N.², Anyela RÍOS R.¹, Oscar M. MOSQUERA M.^{1*}

RESUMEN

En las Zonas de Reserva de la Ecorregión Cafetera Colombiana (ZRECC), se encuentra un número considerable de áreas naturales protegidas, las cuales albergan especies vegetales con potencial farmacológico y agroindustrial que aún no han sido investigadas ampliamente. Por ello, en este trabajo, se evaluó la actividad antifúngica de los extractos de hexanos, diclorometano y hexanos-isopropanol (3:1) de doce especies vegetales pertenecientes a las familias: Asteraceae, Euphorbiaceae, Piperaceae y Rubiaceae, contra los hongos *Fusarium oxysporum* y *Fusarium solani* mediante la técnica de difusión en agar y el test de crecimiento radial en placas; además, los mismos extractos se evaluaron contra el hongo *Mycosphaerella fijiensis* Morelet, causante de la Sigatoka negra, a través de los métodos de elongación del tubo germinativo de las ascosporas (fase sexual) y del crecimiento radial del micelio (fase asexual). La mayor actividad antifúngica la presentó *Piper pessaesatum* (Piperaceae), cuyos extractos de hexanos, diclorometano y hexanos-isopropanol (3:1) inhibieron el crecimiento de *F. oxysporum* en un 34,6/34,9/45,7%, respectivamente; los mismos extractos bloquearon la germinación de las ascosporas de *M. fijiensis* en su fase sexual en un 93, 100 y 100%, respectivamente. Mientras que los extractos de hexanos y diclorometano de la misma especie, presentaron porcentajes de inhibición del 39 y 58%, contra *F. solani*. Por otra parte, los extractos de hexanos-isopropanol (3:1) de *Clibadium asperum* y *Mikania iloensis*, pertenecientes a la familia Asteraceae, mostraron un efecto inhibitorio del 100% en la fase asexual del ciclo reproductivo de *M. fijiensis*.

Palabras clave: biodiversidad, bioprospección, *Fusarium oxysporum*, *Fusarium solani*, *Mycosphaerella fijiensis* Morelet.

ABSTRACT

In the Reserve Zones from the Colombian Coffee Ecorregion (RZCCE), there are a considerable number of protected natural areas, which host plants species with medicinal and agroindustrial potential that has not been investigated extensively. Therefore, in this work, the antifungal activity of extracts of hexanes, dichloromethane and hexanes-isopropanol (3:1) of twelve plants species belonging to the families: Asteraceae, Euphorbiaceae, Piperaceae and Rubiaceae was evaluated, against the fungi *Fusarium oxysporum* and *Fusarium solani*, by the agar diffusion technique and the radial plate growth test; in addition, the same plant extracts were evaluated against the fungus *Mycosphaerella fijiensis* Morelet, the causal agent of Black Sigatoka, through of the germ tube elongation of ascospores (sexual stage) and the mycelium radial growth (asexual stage) methods. The highest antifungal activity was showed by *Piper pessaesatum* (Piperaceae), whose extracts of hexanes, dichloromethane and hexanes-isopropanol (3:1), inhibited the growth of *F. oxysporum* in a 34.6, 34.9 y 45.7%, respectively; the same extracts blocked the germination of ascospores of *M. fijiensis* in its sexual phase in a 93, 100 y 100%, respectively. While, hexanes and dichloromethane extracts of the same species, showed percentages of inhibition of 58 and 39%, against *F. solani*. On the other hand, the hexanes-isopropanol (3:1) extracts of *Clibadium asperum* and *Mikania iloensis* both belonging to the Asteraceae family, showed a 100% of inhibitory effect in the asexual phase of the reproductive cycle of *M. fijiensis*.

Keywords: Biodiversity, bioprospection, *Fusarium oxysporum*, *Fusarium solani*, *Mycosphaerella fijiensis* Morelet.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Grupo de Biotecnología-Productos Naturales (GB-PN). Escuela de Tecnología Química. Facultad de Tecnología. Universidad Tecnológica de Pereira. AA 097. La Julita. Pereira, Colombia.

² Departamento de Química. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Caldas. Calle 65 No. 26-10, Manizales, Caldas, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: omosquer@utp.edu.co.

CARACTERIZACIÓN FITOQUÍMICA PRELIMINAR Y ACTIVIDAD BIOLÓGICA EN EXTRACTOS ETANÓLICOS DE LA ESPECIE *Rhodostemonodaphne* sp.

PRELIMINARY PHYTOCHEMICAL CHARACTERIZATION AND BIOLOGICAL ACTIVITY IN ETHANOL EXTRACT SPECIES *Rhodostemonodaphne* sp.

Luis E. CUCA S.¹, Diana A. BARRERA A.^{1*}

RESUMEN

Las especies de la familia Lauraceae son reconocidas por generar gran variedad de metabolitos que han exhibido diversas propiedades farmacológicas, haciendo que ellas sean importantes desde el punto de vista fitoquímico; el estudio de los metabolitos secundarios en productos forestales maderables, puede hacer que este tipo de especies tengan un aprovechamiento no destructivo, abriendo nuevas alternativas para su uso. En el presente trabajo se caracterizaron los grupos de metabolitos secundarios presentes en la especie vegetal *Rhodostemonodaphne* sp., mediante el empleo de pruebas químicas preliminares y evaluación de la actividad antifúngica de los extractos etanólicos obtenidos de hojas, madera y corteza de la especie vegetal. Como resultado se encontró que los extractos se caracterizan principalmente por la presencia de compuestos de tipo, sesquiterpenlactona, cumarina, alcaloide, tanino y flavonoide. Los extractos exhibieron una importante actividad biológica *in vitro* frente al hongo fitopatógeno *Fusarium oxysporum* f. sp. *dianthi*, con halos de inhibición de hasta 13,5 mm a concentraciones de 100 µg, lo anterior permite concluir que *Rhodostemonodaphne* sp., puede ser una especie promisoría en términos fitoquímicos y agroquímicos.

Palabras clave: *Rhodostemonodaphne*, marcha fitoquímica, *Fusarium oxysporum*.

ABSTRACT

Family Lauraceae species are known for generate a variety of metabolites that have exhibited different pharmacological properties, doing that the species are important from the standpoint of phytochemical; the research metabolites secondaries in timber products these species can have a non-destructive use, opening new kind of utility. In this work, were characterized the groups of secondary metabolites in plant species *Rhodostemonodaphne* sp., using preliminary chemical test and antifungal activity assay of ethanol extracts leaves, wood and bark of the species. As a result it was found that the extracts are mainly characterized by the presence of compounds such as, sesquiterpene lactone, coumarin, alkaloids, tannins and flavonoids. The extracts exhibited significant biological activity *in vitro* against the pathogen *Fusarium oxysporum* f. sp. *dianthi*, with inhibition zones of up to 13.5 mm at concentrations of 100 µg, this research allows conclude that *Rhodostemonodaphne* sp. may be a promising species in terms phytochemicals and agrochemicals.

Keywords: *Rhodostemonodaphne*, phytochemical, *Fusarium oxysporum*.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de intereses.

¹ Laboratorio de Productos Naturales Vegetales. Universidad Nacional de Colombia. Kr. 30 45-03. Bogotá. Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: dabarreraa@unal.edu.co

ESTUDIO FITOQUÍMICO PRELIMINAR DE PLANTAS POTENCIALMENTE TÓXICAS PARA BOVINOS DE LA REGIÓN ORIENTAL COLOMBIANA

PRELIMINARY PHYTOCHEMICAL STUDY OF POTENTIALLY TOXIC PLANTS TO LIVESTOCK IN THE EAST REGION OF COLOMBIA

Paola A. TORRES S.¹, Edward CASTRO Q.¹, Jenny M. PAVA A.¹, Ángel A. CRUZ A.¹, Darío E. VÁSQUEZ M.¹, María C. LOZANO A.¹, Juan C. MARÍN L.^{1*}

RESUMEN

La ganadería bovina en Colombia es un importante renglón de la economía nacional. Esta actividad se desarrolla en áreas en las cuales los animales pueden resultar naturalmente expuestos a plantas tóxicas, afectando de esta manera su salud y por ende la producción. En países con una importante vocación ganadera se tienen claramente identificadas las plantas que pueden menoscabar el sector pecuario. En Colombia, esta problemática, no ha sido estudiada ampliamente y gran parte de la información con la que se cuenta, no puede ser extrapolable a otras regiones, ya que esta se obtiene de zonas con características naturales diferentes que influyen sobre la producción de toxinas por parte de las plantas. Muchos de los estudios realizados en el país han estado orientados a establecer el contenido de nitratos, nitritos y glicósidos cianogénicos, ignorando otros metabolitos que pueden generar toxicosis. En esta investigación, que contempló una fuerte interacción con la comunidad encargada del manejo de los bovinos en los Departamentos de Casanare y Meta, se recolectaron 44 especies de plantas potencialmente tóxicas de las familias Apocynaceae, Sapindaceae, Rubiaceae, Bignoniaceae, entre otras. A cada especie se le realizó un análisis fitoquímico preliminar tendiente a establecer la presencia de metabolitos de interés toxicológico. Muchas de las plantas incluidas en este estudio no presentaban ningún tipo de información química ni toxicológica. En las muestras analizadas, se identificaron mayoritariamente alcaloides, terpenos y flavonoides, y en una menor proporción glicósidos cardiotónicos y saponinas. Actualmente se evalúa la toxicidad y la actividad biológica de los extractos obtenidos de algunas de las especies de este estudio.

Palabras clave: plantas tóxicas, ganado, marcha fitoquímica, metabolitos secundarios, Colombia.

ABSTRACT

Colombian bovine livestock is an important sector for the national economy. This activity is carried out in areas where the animals are exposed to toxic plants, affecting their health and production. Countries with an important tradition in livestock market have clearly identified the poisonous plants responsible for the economic losses in the cattle sector. In Colombia, this problem has not been widely studied and most of the information available cannot be extrapolated to other regions of the country, because it is obtained from zones with different characteristics that will have influence over plant's toxin production. Many of the studies that have been done in our country have been focused to determine the presence of nitrates, nitrites and cyanogenic glycosides, leaving aside other metabolites which also can produce toxicosis. In this research, a strong interaction with livestock farmers from Casanare and Meta was established, and 44 species of potentially poisonous plants belonging to Apocynaceae, Sapindaceae, Rubiaceae, Bignoniaceae families, among others, were collected. A preliminary phytochemical analysis of each species was done to determine the presence of toxic metabolites. Information about the chemistry or toxicology of most of the plants evaluated in this work is not available. In the samples studied, we mainly identified alkaloids, terpenes and flavonoids, and in a less amount cardiac glycosides and saponines. At this time we are evaluating toxicological and biological activities of the extracts obtained from some of the species.

Keywords: Toxic plants, livestock, preliminary phytochemical analysis, secondary metabolites, Colombia.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Facultad de Ciencias. Departamento de Farmacia. Universidad Nacional de Colombia-Sede Bogotá. Carrera 30 N° 45-03, Edificio 450, Oficina 107. Bogotá, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: jmarinlo@unal.edu.co

AISLAMIENTO BIODIRIGIDO DE COMPUESTOS ANTIFÚNGICOS PRESENTES EN LA MADERA DE *Compsonaura capitellata* (MYRISTICACEAE)

BIOGUIATED ISOLATION OF ANTIFUNGAL COMPOUNDS PRESENTS ON THE WOOD OF *Compsonaura capitellata* (MYRISTICACEAE)

Luis E. CUCA S.¹, Juliet A. PRIETO R.^{1*}

RESUMEN

Las pérdidas de cultivos por enfermedades causadas por hongos son cercanas al 12% en países en vía de desarrollo. Patógenos como *Fusarium oxysporum* y *Botrytis cinerea* generan graves daños a nivel agrícola en las etapas pre y poscosecha. Para tratar las enfermedades causadas por estos patógenos se emplean diversos fungicidas sintéticos, muchos de los cuales tienen problemas de toxicidad, baja eficacia y selectividad. Actualmente, los productos naturales son una fuente importante para la búsqueda de compuestos bioactivos que puedan tener aplicabilidad en la agricultura. El género *Compsonaura* perteneciente a la familia Myristicaceae, comprende alrededor de 11 especies distribuidas en Latinoamérica. Sus especies son un objeto interesante para iniciar investigaciones, debido a los pocos estudios a nivel fitoquímico y de actividad biológica que se han desarrollado. *C. capitellata* es una especie que no presenta reportes a nivel etnobotánico, químico, ni de actividad biológica. Con el objetivo de contribuir en las investigaciones sobre el género *Compsonaura* y a la búsqueda de nuevos antifúngicos, se realizó el estudio químico bioguiado en la madera de *C. capitellata*. La metodología comprendió la preparación del extracto etanólico por el método de maceración, fraccionamiento sólido-líquido con solventes de polaridad creciente y purificación de los metabolitos secundarios activos por cromatografía flash. Los compuestos fueron identificados por técnicas espectroscópicas. La actividad antifúngica sobre *F. oxysporum* f. sp. *dianthi* y *B. cinerea* se determinó por bioautografía en capa delgada. El estudio biodirigido condujo al aislamiento de cuatro diarilpropanos de la madera de *C. capitellata*, los cuales se reportan por primera vez en la especie. A los compuestos activos se les determinó la cantidad mínima necesaria para inhibir el crecimiento de los hongos, siendo inferior a 25 µg para cada compuesto frente a los dos hongos fitopatógenos evaluados, resultados que son promisorios y pueden ser base para iniciar estudios más específicos.

Palabras clave: *Compsonaura capitellata*, Myristicaceae, *Fusarium oxysporum* f. sp. *dianthi*, *Botrytis cinerea*, actividad antifúngica.

ABSTRACT

Crop losses from diseases caused by fungi are close to 12% in developing countries. Pathogens such as *Fusarium oxysporum* and *Botrytis cinerea* create serious damages to farm level in pre and post-harvest. To treat diseases caused by these pathogens a variety of synthetic fungicides are used, many of which have problems of toxicity, low efficiency and selectivity. Currently, natural products are an important source for the search of bioactive compounds that may have applications in agriculture. *Compsonaura* genus belonging to Myristicaceae family, comprising about 11 species distributed in Latin America. Its species are an interesting object to initiate investigations, because few the phytochemical and biological activity studies have been developed. *C. capitellata* is a species for which there are no ethnobotanical, chemical or biological activity reports. With the aim of contributing to the research on *Compsonaura* genus and the search for new antifungals, we performed the bioguiated chemical study of *C. capitellata* wood. The

¹ Laboratorio de Productos Naturales Vegetales. Departamento de Química. Universidad Nacional de Colombia. Cra. 30 N° 45-03. Bogotá, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: japrietor@unal.edu.co

methodology included the preparation of the ethanolic extract by maceration method, solid-liquid fractionation with solvents of increasing polarity and purification of active secondary metabolites by flash chromatography. The compounds were identified by spectroscopic techniques. The antifungal activity on *F. oxysporum* f. sp. *dianthi* and *B. cinerea* was determined by bioautography on thin layer. The bioguided study led to the isolation of four diarylpropanes from *C. capitellata* woods, which are reported for the first time in the species. For the active compounds were determined the minimum amount required to inhibit the growth of fungi, being less than 25 μg for each compound against the two phytopathogens fungal tested, promising results that may be grounds to initiate specific studies.

Keywords: *Compsoeura capitellata*, Myristicaceae, *Fusarium oxysporum* f. sp. *dianthi*, *Botrytis cinerea*, antifungal activity.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

AISLAMIENTO BIODIRIGIDO DE COMPUESTOS FENÓLICOS POLARES CON ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE LAS HOJAS DE *Cavendishia bracteata*

BIOGUIDED ISOLATION OF POLAR PHENOLIC COMPOUNDS WITH ANTIOXIDANT ACTIVITY FROM THE LEAVES OF *Cavendishia bracteata*

Erika A. PLAZAS G.^{1,2*}, Oscar J. PATIÑO L.², Ricardo PACHECO¹, Gladys ROZO T.²

RESUMEN

La especie *Cavendishia bracteata* (Ericaceae) se encuentra distribuida en regiones templadas y Andinas de Colombia. Los individuos de la familia Ericaceae se caracterizan por poseer metabolitos secundarios de tipo fenólico como flavonoides, antocianinas, bencenoides, lignanos y fenilpropanos. Los frutos comestibles (agrace o uvas de monte) de algunas especies de esta familia han presentado actividad antioxidante. Los compuestos antioxidantes resultan útiles tanto a nivel medicinal como en el sector alimenticio y cosmético. Estos compuestos protegen las células contra el ataque de especies reactivas de oxígeno (ROS) a estructuras biológicas causando daños a tejidos y originando enfermedades degenerativas. La adición de compuestos antioxidantes a alimentos y productos cosméticos, se utiliza para prevenir la degradación y rancidez en grasas. En el presente trabajo se realizó el aislamiento biodirigido de los compuestos fenólicos antioxidantes presentes en el extracto de hojas de *Cavendishia bracteata*. El material vegetal se recolectó en el páramo de Cruz verde. El extracto etanólico fue obtenido por maceración de las hojas de *Cavendishia bracteata*. Por medio del análisis fitoquímico preliminar se determinó la presencia de flavonoides, fenoles, lactonas y esteroides o triterpenos. El contenido de fenoles totales fue determinado por el método de Folin-Ciocalteu. El extracto de hojas presentó un contenido de compuestos antioxidantes comparable a 750 mg de equivalentes de ácido gálico/g de extracto. La actividad antioxidante se realizó por el método autobiográfico en cromatografía en capa delgada. Se emplearon diferentes sistemas de solventes y como reveladores se usaron DPPH y β -caroteno. El extracto etanólico evidenció la presencia de compuestos polares con capacidad captadora de radicales DPPH. El extracto crudo se fraccionó con solventes de polaridad creciente (éter de petróleo, acetato de etilo y metanol). A partir del extracto metanólico se aislaron dos compuestos fenólicos que presentaron una notoria actividad antioxidante.

Palabras clave: *Cavendishia bracteata*, fenoles totales, actividad antioxidante, bioautografía en CCD, DPPH, β -caroteno.

ABSTRACT

Cavendishia bracteata (Ericaceae) is found in temperate and Andean regions of Colombia. The species of the Ericaceae family contain phenolic metabolites such as flavonoids, anthocyanins, benzenoids, lignans and phenylpropanes. Edible fruits (berries) of species of this family have showed antioxidant activity. The antioxidant compounds are useful both for medicinal application and for food and cosmetic industries. These compounds protect the cells against the attack by reactive oxygen species (ROS) to biological structures, causing damage to tissues and degenerative diseases. The addition of antioxidant compounds to the foods and cosmetics is used to prevent degradation and rancidity in fats. In the present study a bioguided isolation of phenolic antioxidants in the leaves extract of *Cavendishia bracteata* was undertaken.

¹ Proyecto Uso Sostenible de la Flora del Distrito Capital y la Región. Subdirección Científica. Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis. Cll 63 N° 68-45. Bogotá D.C., Colombia.

² Grupo de Investigación de Bioprospección y Biotecnología. Departamento de Ciencias Básicas. Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano. Carrera 4 # 22-61. Bogotá D.C., Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: erikaa.plazasg@utadeo.edu.co

The plant material was collected in the paramo of Cruz Verde. The ethanolic extract was obtained by macerating the leaves of *Cavendishia bracteata*. The preliminary phytochemical analysis indicated the presence of flavonoids, phenols, lactones and sterols / triterpenes. The total phenolic content was determined by Folin-Ciocalteu methodology. The leaves extract showed an amount of antioxidant compounds comparable toof 750 mg of gallic acid equivalents/g of extract. The antioxidant activity was performed by the autobiographical method in thin layer chromatography. Different elution systems were employed as solvents and as developers DPPH and β -carotene were used. The ethanol extract showed the presence of polar compounds with DPPH radical scavenging capacity. The crude extract was fractionated with solvents of increasing polarity (petroleum ether, ethyl acetate and methanol). From the methanolic extract were isolated phenolic compounds which showed a notable antioxidant activity.

Keywords: *Cavendishia bracteata*, total phenols, antioxidant activity, TLC bioautographic method, DPPH, β -carotene.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

AISLAMIENTO BIODIRIGIDO DE QUINONAS CON ACTIVIDAD ANTIBACTERIANA DE LAS HOJAS DE *Ardisia* sp.

BIOGUIDED ISOLATION OF QUINONES WITH ANTIBACTERIAL ACTIVITY FROM THE LEAVES OF *Ardisia* sp.

Erika A. PLAZAS G.^{1*}, Ricardo A. PACHECO¹

RESUMEN

El género *Ardisia* pertenece a la familia Primulácea anteriormente conocida como Myrsinaceae. Este género es nativo de regiones tropicales y subtropicales de América, Asia y Australia. Cuenta con aproximadamente 500 especies de árboles y arbustos hasta de 8 m de altura. Algunas especies de este género son empleadas con fines ornamentales, alimenticios y medicinales. Debido a los escasos estudios químicos en especies colombianas del género *Ardisia*, estas son una fuente potencial de compuestos novedosos y biológicamente activos. El material vegetal de la especie *Ardisia* sp. se recolectó en la vereda San Francisco del páramo de Cruz Verde. A partir de 270 g de hojas de *Ardisia* sp. se obtuvo el extracto etanólico con un rendimiento de 19,7%. Por medio del análisis fitoquímico preliminar se determinó la presencia de compuestos de tipo flavonoide, saponina, esteroide, triterpeno, fenol y quinona. Al extracto etanólico se le realizó un fraccionamiento sólido-líquido con solventes de polaridad creciente (éter de petróleo, cloroformo, acetato de etilo y metanol). A los extractos resultantes se les evaluó la actividad antibacteriana por la técnica de difusión en sensidiscos frente a la bacteria Gram-positiva *Staphylococcus aureus* y las bacterias Gram-negativas *Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosa*. Los extractos de etanol y acetato de etilo de la especie *Ardisia* sp., mostraron actividad inhibitoria frente a *S. aureus* con halos de 14,0 y 17,0 mm respectivamente. El extracto de acetato de etilo se fraccionó, a partir las fracciones activas y por cromatografías sucesivas se aislaron cuatro compuestos tipo quinona A-D. La concentración mínima inhibitoria para estos compuestos se determinó empleando el método de dilución con agar en microplaca. Los compuestos A-C mostraron una CMI de 5,0 mg/mL y el compuesto D una CMI de 2,5 mg/mL.

Palabras clave: *Ardisia* sp., quinonas, actividad antibacteriana, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, CMI.

ABSTRACT

The *Ardisia* genus is a member of the family Primulaceae rather known as Myrsinaceae. This genus is native to tropical and subtropical regions of America, Asia and Australia. The genus *Ardisia* comprises about 500 species of trees and shrubs. The species of this genus are used as ornamentals, food and medicinal. Right a few chemical studies on the Colombian species of genus *Ardisia*, they are a potential source of novel and active compounds. The plant material was collected at sidewalk San Francisco at the Páramo de Cruz Verde (Via Choachi). The ethanolic extract was obtained from 270 g leaves with a yield of 19.7%. Through the preliminary phytochemical analysis indicated the presence of flavonoids, saponines, steroids, triterpenes, phenols and quinones. The ethanolic extract was fractionated by solid-liquid method with solvent of increasing polarity (petroleum ether, chloroform, ethyl acetate and methanol). The resulting extracts were evaluated for antibacterial activity by the sensidiscs diffusion technique against Gram-positive bacteria *Staphylococcus aureus* and Gram-negative bacteria *Escherichia coli* and *Pseudomonas aeruginosa*. Ethanol and ethyl acetate extracts showed inhibitory activity against *S. aureus* with halos of 14.0 and 17.0 mm respectively. The ethyl acetate extract was fractionated, from the active fractions by successive chromatographic columns were isolated four quinones A-D. The minimum inhibitory concentration for the compounds was determined using the agar microplate dilution method. The A-C compounds showed an MIC of 5.0 mg/mL and D MIC of 2.5 mg/mL.

Keywords: *Ardisia* sp., quinones, antibacterial activity, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, MIC.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Proyecto Uso Sostenible de la Flora del Distrito Capital y la Región. Subdirección Científica, Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis. Cll 63 N° 68-45. Bogotá D.C., Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: erikaa.plazasg@utadeo.edu.co

FRACCIONAMIENTO DIRIGIDO A LA OBTENCIÓN DE UN MARCADOR PARA UN EXTRACTO DE FRUTOS DE *Physalis peruviana* CON ACTIVIDAD HIPOGLICEMIANTE

DIRECTED FRACTIONATION TO OBTAIN A MARKER FOR *Physalis peruviana* FRUIT EXTRACT WITH HYPOGLYCEMIC ACTIVITY

Diana P. MEDINA¹, Luis F. OSPINA G.², Diana ARAGÓN N.^{1,2}, Pilar LUENGAS C.^{1,2**}

RESUMEN

La uchuva (*Physalis peruviana* L.), es una especie de alta y fácil producción en Colombia; esto aunado a la actividad hipoglicemiante reportada (específicamente en frutos), la convierte en una alternativa promisoriosa como coadyuvante en el tratamiento de la diabetes tipo 2. El grupo de investigación en Tecnología de Productos Naturales del Departamento de Farmacia de la Universidad Nacional de Colombia-sede Bogotá, basados en el potencial reportado sobre los frutos de *P. peruviana*, presenta particular interés en la generación de un producto fitoterapéutico; para lo cual, se requiere la estandarización de un extracto o fracción enriquecida de compuestos que contribuyan con la actividad. En este documento se presentan algunos resultados obtenidos a partir del fraccionamiento de extractos de *P. peruviana* con actividad hipoglicemiante; buscando seleccionar un metabolito como marcador de dicho extracto. Un extracto de frutos de *P. peruviana* con actividad hipoglicemiante fue fraccionado, buscando seleccionar un metabolito útil como marcador (en lo posible terapéutico) de dicho extracto. Para el fraccionamiento se emplearon particiones entre solventes inmiscibles y cromatografías en columna sucesivas. El análisis del extracto y fracciones se apoyó en CCD, HPLC, GC-MS y RMN. El fraccionamiento permitió llegar a fracciones enriquecidas, que siguen manteniendo la actividad hipoglicemiante observada en el extracto. Se identificaron por GC-MS ácidos grasos presentes en la fracción DCM-FD que no influyen significativamente en la actividad hipoglicemiante de la fracción y esteroides de la fracción AE-FD que presentaron una influencia estadísticamente significativa ($p < 0,05$) en la hora 2 frente al vehículo, disminuyendo los niveles de glucosa en sangre; al igual que el compuesto 2-furancarboxaldehído, 5-(hidroximetil)-, aislado desde la fracción DCM-M2 e identificado por métodos cromatográficos y espectroscópicos. Los metabolitos mencionados anteriormente, actúan únicamente a la hora 2 del experimento; lo cual nos impide proponer alguno como marcador terapéutico, hasta el momento.

Palabras clave: *Physalis peruviana*, extracto, frutos, marcador, actividad hipoglicemiante.

ABSTRACT

Cape gooseberry (*Physalis peruviana*) is a kind of high and easily produced in Colombia, this coupled with the reported hypoglycemic activity (specifically fruits), makes it a promising alternative as an adjunct in the treatment of type 2 diabetes. The Group of research in technology of natural products, Department of Pharmacy, Universidad Nacional de Colombia based in reported on potential for *P. peruviana*, they are interested in the generation of one phytotherapeutic product, therefore is necessary to standardize an extract or enriched fraction of compounds that can influence on the activity; as well as the selection of analytical markers or therapeutic from extract or fraction. This paper presents some results obtained from the fractionation from fruits extracts of *P. peruviana* with hypoglycemic activity, looking for a marker

¹ Grupo de Investigación en Tecnología de Productos Naturales.

² Grupo de Investigación "Principios Bioactivos en Plantas Medicinales" Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá, Facultad de Ciencias, Departamento de Farmacia, Carrera 30 No 45 - 03, Ciudad Universitaria, Bogotá D.C., Colombia.

* Autores a quienes se debe dirigir la correspondencia: dpmedina@unal.edu.co; peluengasc@unal.edu.co

* Apoyo: Universidad Nacional de Colombia, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, ASOHOFrucol, Laboratorios Bussié S.A.

of the extract. An extract from fruits of *P. peruviana* with hypoglycemic activity was fractionated, looking a useful metabolite as extract marker (if possible therapeutic). To the fractionation were used partition between immiscible solvents and several chromatographic columns. The extract and fraction analysis was supported by TLC, HPLC and GC-MS. The fractionation yielded enriched fractions that maintain the hypoglycemic activity observed in the extract. From fraction DCM-FD were identified by GC-MS fatty acids without hypoglycemic activity and sterols from the AE-FD fraction that showed a statistically significant influence ($p < 0.05$) at time 2 versus vehicle lowering blood glucose levels; as well as the compound 2-furancarboxaldehyde, 5-(hydroxymethyl)- isolated from fraction DCM-M2 and identified by chromatographic and spectroscopic methods. The above mentioned metabolites, act only at time 2 of the experiment; this prevents us from proposing some as marker, until now.

Keywords: *Physalis peruviana*, extract, fruits, marker, hypoglycemic activity.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de intereses.

FRACCIONAMIENTO BIOGUIADO DEL EXTRACTO ETANÓLICO DE *Hypnea musciformis* EN BÚSQUEDA DE COMPUESTOS CON ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE

BIOGUIATED FRACTIONATION OF ETHANOLIC EXTRACT OF *Hypnea musciformis* TO SEARCH COMPOUNDS WITH ANTIOXIDANT ACTIVITY

Gladys ROZO T.¹, Claudia D. ROZO T.¹, Erika A. PLAZAS G.¹, Oscar J. PATIÑO L.^{1*}

RESUMEN

Las algas marinas han desarrollado estrategias de defensa para sobrevivir en un entorno altamente competitivo, lo que se traduce en una gran diversidad de compuestos obtenidos por diferentes vías metabólicas; razón por la que se consideran fuentes prometedoras para encontrar compuestos biológicamente activos. Algunas sustancias biosintetizadas por algas tienen un impacto económico potencial en la industria farmacéutica, cosmética y de alimentos. *Hypnea musciformis* es una macroalga Rodophyta, distribuida a nivel mundial, principalmente en zonas tropicales y subtropicales. En Colombia se encuentra en los departamentos de la Guajira y Magdalena. De los estudios químicos realizados en esta especie se reporta principalmente el aislamiento de cetoesteroides. A *H. musciformis* se le ha determinado que presenta actividad antibacteriana, antihelmíntica, antifúngica y antioxidante, entre otras. Ante la creciente oposición al uso de antioxidantes sintéticos a nivel industrial, las investigaciones se han encaminado en la búsqueda de compuestos con actividad antioxidante similar o superior a los productos utilizados en la actualidad. Como contribución al conocimiento químico de *H. musciformis* y a la búsqueda de nuevos agentes antioxidantes, el presente trabajo describe el fraccionamiento biodirigido realizado al extracto etanólico de *H. musciformis*. La metodología comprendió la preparación del extracto etanólico por maceración, estudio químico preliminar, fraccionamiento líquido-líquido con solventes de polaridad creciente y purificación por métodos cromatográficos. La actividad antioxidante del extracto y las fracciones fue determinada por método bioautográfico en capa delgada seguido de una tinción con DPPH y β -caroteno. Los resultados del fraccionamiento bioguiado indican que las fracciones de cloroformo y acetato de etilo son las más promisorias, pues presentan la mayor concentración de compuestos con actividad antioxidante. El análisis químico preliminar ha permitido detectar compuestos fenólicos y esteroidales en las fracciones activas, siendo necesario continuar con los estudios químicos para aislar e identificar las sustancias responsables de la actividad antioxidante.

Palabras clave: *Hypnea musciformis*, algas, actividad antioxidante, DPPH, β -caroteno, cetoesteroides, bioautografía.

ABSTRACT

Seaweeds have evolved defense strategies to survive in a highly competitive environment, resulting in a wide variety of compounds obtained by different metabolic pathways; being considered promising sources for finding biologically active compounds. Some substances biosynthesized by algae have a potential economic impact in the pharmaceutical, cosmetics and foods industries. *Hypnea musciformis* is a Rodophyta macroalgae, distributed worldwide, mainly in tropical and subtropical areas. In Colombia is found in La Guajira and Magdalena departments. Chemical studies of this species reported primarily the isolation of ketosteroids. *H. musciformis* has been shown antibacterial, antihelmintic, antifungal and antioxidant activities, among others. Faced with growing opposition to the use of synthetic antioxidants

¹ Grupo de Investigación de Biotecnología y Bioprospección. Departamento de Ciencias Básicas. Fundación Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano. KR. 4 N° 22-61. Bogotá, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: oscarj.patinol@utadeo.edu.co

in the industry, the researches have been aimed at finding compounds with antioxidant activity similar or superior to currently used products. As a contribution to chemical knowledge of *H. musciformis* and the search for new antioxidants, this paper describes the bioguided fractionation of the ethanolic extract of *H. musciformis*. The methodology included the preparation of the ethanolic extract by maceration, preliminary chemical study, liquid-liquid fractionation with solvents of increasing polarity and chromatographic purification. The antioxidant activity of extracts and fractions was determined by bioautography method on thin-layer followed by staining with DPPH and β -carotene. Bioguided fractionation results indicate that the chloroform and ethyl acetate fractions are the most promising, because they have the highest concentration of compounds with antioxidant activity. Preliminary chemical analysis allowed detecting phenolic and steroidal compounds in the active fractions, being necessary to continue with the chemical studies to isolate and identify the substances responsible for antioxidant activity.

Keywords: *Hypnea musciformis*, seaweed, antioxidant activity, DPPH, β -carotene, ketosteroids, bioautography.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

DOS SESQUITERPENOS DE LAS RAÍCES DE *Senecio pampae* (ASTERACEAE)

TWO SESQUITERPENES FROM *Senecio pampae* ROOTS (ASTERACEAE).

Diana P. MEDINA¹, Rubén D. TORRENEGRA G.^{1*}

RESUMEN

Senecio pampae (Asteraceae), es una hierba que crece abundantemente en la sabana de Bogotá Colombia de forma silvestre, lo que resulta útil para buscar un uso farmacológico válido. En la familia Asteraceae son muy frecuentes los sesquiterpenos, en su mayoría con anillos lactónicos en su núcleo básico, los cuales frecuentemente se consideran responsables de la toxicidad de estas plantas en animales. En este estudio se aislaron e identificaron de las raíces de *Senecio pampae* seis compuestos: cuatro esteroides y dos sesquiterpenos del tipo furanoeremofilanos, aún no reportados para ésta especie; la cacalohastina un compuesto altamente hipnótico según reportes de la literatura y el 1-hidroxi-2-methoxi-1,2,3,4-dehidro-6-dehidroxicalona. La separación se realizó por métodos cromatográficos. La identificación y confirmación de los compuestos se realizó por análisis de los espectros de RMN ¹H, ¹³C, DEPT 135, EM y por comparación con los datos reportados en la literatura. Teniendo en cuenta la alta proporción de 1-hidroxi-2-methoxi-1,2,3,4-dehidro-6-dehidroxicalona en la planta y la fácil propagación de ésta planta en Bogotá, sería de gran importancia encontrar una utilidad farmacológica a dicho compuesto.

Palabras claves: *Senecio pampae*, furanoeremofilanos, asteraceae, compuestos sesquiterpénicos.

ABSTRACT

Senecio pampae (Asteraceae) is an herb that grows abundantly in the savannah of Bogotá Colombia. In the Asteraceae family are very common sesquiterpenes, most with lactone ring core, which are considered responsible for the toxicity in animals. In this study we report the isolation and identification of six compounds from the roots of *Senecio pampae*: four sterols and two furanoeremophylanes type sesquiterpenes, not reported for this species, the cacalohastina a highly hypnotic compound and 1-hydroxy-2-methoxy-1,2,3,4-dehydro-6-dehydroxicalona. The isolation was performed by chromatographic methods. The identification of the compounds was performed by analysis of ¹H NMR, ¹³C, DEPT 135, MS and by comparison with the data reported in the literature. Given the high proportion of 1-hydroxy-2-methoxy-1,2,3,4-dehydro-6-dehydroxicalona in the plant and the easy spread of this plant in Bogota, would be of great importance to find a therapeutic useful to the compound.

Keywords: *Senecio pampae*, furoeremophylanes, asteraceae, sesquiterpenic compounds

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de intereses en este resumen.

¹ Grupo de Investigación en Fitoquímica Universidad Javeriana (GIFUJ). Pontificia Universidad Javeriana Sede Bogotá. Carrera 7 No. 43-82, Facultad de Ciencias, Bogotá Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: rtorrene@javeriana.edu.co

ÁCIDOS BENZOICOS DE *Piper cumanense*

BENZOIC ACIDS FROM *Piper cumanense*

Maritza ROJAS C.¹, Giovanni GARAVITO C.¹, Javier RINCÓN V.^{1*}

RESUMEN

Especies del género *Piper* (Piperaceae) han sido reconocidas en la medicina tradicional de diferentes culturas por sus propiedades medicinales y comerciales. En Colombia, especies de este género son usadas para el tratamiento de “eventos febriles y malaria”. El presente trabajo reporta algunos metabolitos secundarios del tipo ácido benzoico prenilado, identificados en las hojas de *Piper cumanense*, una especie que evidenció actividad antimalarica *in vitro* en estudios previos. La fracción de diclorometano obtenida por fraccionamiento líquido-líquido a partir del extracto etanólico de *Piper cumanense* fue caracterizada por TLC y HPLC. La fracción fue sometida a cromatografía en columna y las sustancias presentes fueron identificadas empleando técnicas de IR, CG-MS y RMN, encontrándose mayoritariamente los ácidos 3-(3-metil-2 butenil)-5(3,7 dimetil- 2,6 octadienil)- 4 hidroxibenzoico y 3-(3-metil- 2 butenil)- 4 hidroxibenzoico.

Palabras clave: *Piper*, ácidos benzóicos prenilados, *Piper cumanense*.

ABSTRACT

Species of the genus *Piper* (Piperaceae) have been recognized in traditional medicine of different cultures for their medicinal and commercial properties. In Colombia, species of this genus are used to treat “febrile events and malaria”. This paper reports some secondary metabolites type benzoic prenylated acid identified in the leaves of *Piper cumanense*, specie that showed antimalarial activity *in vitro* in previous studies. The dichloromethane fraction obtained by liquid-liquid fractionation from ethanol extract of *Piper cumanense* was characterized by TLC and HPLC. The fraction was subjected to column chromatography, the substances were identified using IR, GC-MS and NMR techniques, being mainly acid 3-(3-methyl-2 butenyl)-5(3,7 dimethyl-2,6 octadienyl)-4-hydroxy benzoic acid and 3-(3-methyl-2 butenyl)-4-hydroxy benzoic acid.

Keywords: *Piper*, benzoic prenyl acid, *Piper cumanense*

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Grupo de Investigación “Principios Bioactivos en Plantas Medicinales”. Departamento de Farmacia. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Colombia. Sede Bogotá. Edificio 450. Bogotá, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: jrinconv@unal.edu.co

IDENTIFICACIÓN ESPECTROMÉTRICA Y ESPECTROSCÓPICA DE FLAVONOIDES EN LAS ESPECIES *Polygonum hydropiperoides* Michx Y *Polygonum segetum* Kunth (POLYGONACEAE)

SPECTROMETRIC AND SPECTROSCOPIC IDENTIFICATION OF FLAVONOIDS IN THE
SPECIES *Polygonum hydropiperoides* Michx AND *Polygonum segetum* Kunth (POLYGONACEAE)

Néstor F. BRAVO P.¹*, Ada Z. DAZA B.¹, Antonio J. GUZMAN A.¹, William F. CASTRILLÓN C.¹

RESUMEN

Se caracterizaron los grupos de metabolitos secundarios y se aislaron algunas sustancias mayoritarias presentes en las especies vegetales *Polygonum hydropiperoides* Michx y *Polygonum segetum* Kunth, características de los humedales de Bogotá. Lo anterior se realizó teniendo en cuenta la importancia que denota la vegetación existente en estos ecosistemas y los antecedentes reportados para el género al que pertenecen las especies objeto de estudio. El objetivo planteado apunta a la contribución del estudio fitoquímico y a la identificación de compuestos semejantes en las especies mediante el empleo de pruebas químicas específicas y técnicas de extracción, purificación e identificación para elucidar las estructuras químicas más probables de las sustancias mediante UV, CG-EM, ¹HRMN y ¹³CRMN (uni y bidimensional). Por medio del análisis espectrométrico se pudo identificar la presencia de Rhamnazin 5,4'-dihidroxi-7,3'- dimetoxiflavonol en la especie *P. hydropiperoides* y Pinocembrina 5,7-dihidroxi-flavanona en *P. segetum*. Dos flavanonas y una isoflavona fueron aisladas. Las estructuras de estos compuestos fueron elucidadas por medio de técnicas espectroscópicas de una y dos dimensiones. Con la información recolectada se estableció que los compuestos identificados son la 5,7,4'-trihidroxi-flavanona (*P. hydropiperoides*), 5,3',4'-trihidróxi-7-metoxiflavanona y 5-hidróxi-7,8,4'-trimetoxi isoflavona (*P. segetum*). Estos compuestos se reportan por primera vez para el género *Polygonum*. Los metabolitos identificados en las especies vegetales *P. hydropiperoides* y *P. segetum* sirven como un aporte científico que contribuye al estudio fitoquímico no solo de las especies sino del género.

Palabras clave: *Polygonum hydropiperoides*, *Polygonum segetum*, Polygonaceae, flavonoides.

ABSTRACT

We characterized groups of secondary metabolites and some substances mainly present were isolated in *Polygonum hydropiperoides* Michx and *Polygonum segetum* Kunth species, characteristics of wetlands in Bogotá. This was done taking into account the importante that denoting the existing vegetation in these ecosystems and reported history for the genre they belong to the species under study. The stated goal points to the contribution of the phytochemical study and identification of such compounds in the species by using specific chemical tests and techniques of extraction, purification and identification to elucidate the chemical structures of the substances most likely by UV, GC-MS, ¹HRMN and ¹³CRMN (uni and bidimensional). Through spectroscopic analysis could identify the presence of Rhamnazin 5,4'-dihydroxy-7,3'-dimethoxyflavonol in *P. hydropiperoides* and 5,7-dihydroxyflavanone pinocembrin in *P. segetum*. Two flavanones and one isoflavone were isolated. Structures of these compounds were elucidated by spectroscopic techniques of one and two dimensions. With the information gathered was established that the identified compounds are 5,7,4'-trihydroxyflavanone (*P. hydropiperoides*), 5,3',4'-trihydroxy-7-methoxyflavanone and 5-hydroxy-7, 8, 4'-trimethoxy isoflavone (*P. segetum*). These compounds are reported for the first time for the genus *Polygonum*. The metabolites identified in species *P. hydropiperoides* and *P. segetum* serves as an important scientific contribution to the phytochemical study not only in the species but the genus.

Keywords: *Polygonum hydropiperoides*, *Polygonum segetum*, Polygonaceae, flavonoids.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de intereses.

¹ Grupo de investigación en Productos Naturales Vegetales. Facultad de Ciencias y Educación. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. A.A. 8668. Bogotá, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: rotsenhello2@hotmail.com

GLICÓSIDOS DE FLAVONOLES Y SESQUITERPENOS DE LA CORTEZA Y LA MADERA DE *Croton polycarpus* (EUPHORBIACEAE)

FLAVONOID GLYCOSIDES AND SESQUITERPENES FROM THE BARK AND WOOD OF *Croton polycarpus* (EUPHORBIACEAE)

Lucio ACUÑA M.², Ricardo APONTE B.², Bárbara MORENO-MURILLO^{1*}

RESUMEN

El género *Croton* (Euphorbiaceae) está constituido por 79 especies descritas, de amplia distribución en las zonas climáticas de Colombia; la especie arbórea clasificada como *Croton polycarpus* posee aplicaciones diversas en medicina tradicional. En este trabajo, se evaluó la bioactividad de los extractos de la corteza y la madera de *C. polycarpus* y se analizó su composición química preliminar. Los extractos crudos (F001) y las fracciones separadas por partición líquido-líquido se valoraron con el bioensayo general de letalidad (BGL) y el ensayo de actividad larvívica (BAL). Las muestras presentaron actividad citotóxica notable y acción larvívica moderada frente al 3^{er} estadio del mosquito *Culex quinquefasciatus* (diptera: Culicidae) (BGL, F001 corteza, CE₅₀ = 315 µg/mL; F001 madera, 272 µg/mL; BAL, F001 corteza CE₅₀ = 520 µg/mL, F001 madera 475 µg/mL). De las fracciones solubles en hexano de corteza y madera, por separaciones cromatográficas sucesivas, se obtuvieron algunas fracciones limpias por CCD, de notable bioactividad (BGL, CE₅₀ = 58 µg/mL), las cuales se analizaron por cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas (GCAR-EM). En la fracción proveniente de la corteza, se caracterizaron 28 hidrocarburos sesquiterpénicos, de los cuales dos, el δ-cadineno (11%) y el β-cariofileno (17%), son mayoritarios; de la madera por métodos similares, los constituyentes más abundantes detectados son el α-cubebeno (9%) y el β-cariofileno (12%). De la fracción polar de la corteza (AcOEt) se aislaron varios glicósidos de flavonoles, entre ellos los isómeros conocidos como isoquercitrina y quercitrina (thujina), cuyas estructuras se elucidaron con base en sus propiedades espectroscópicas. Este es el primer reporte fitoquímico y de bioactividad de la madera y la corteza de esta especie.

Palabras clave: *Croton polycarpus*, Euphorbiaceae, glicosilflavonoides, bioactividad.

ABSTRACT

Croton (Euphorbiaceae) containing 79 species is a genus widely distributed in temperate and tropical zones of Colombia; the arboreal species known as *Croton polycarpus* (Benth) is useful as folk medicine. As main goal of this work, the biological activity of the bark and wood extracts (F001) from *C. polycarpus* were evaluated and its preliminary chemical composition was examined. The extracts and main fractions separated by Liquid-Liquid partition, were assessed with the brine shrimp test (BST) and the larvicidal activity bioassay (LAB). Some samples afforded notable cytotoxicity and moderate larvicidal activity against the third instar of the mosquito *Culex quinquefasciatus* Say (Diptera: Culicidae) (BST, F001 bark, LD₅₀ = 315 µg/mL; F001 wood, 472 µg/mL; BAL, F001 bark LD₅₀ = 520 µg/mL, F001 wood = 475 µg/mL). From the bark and wood hexane extracts, by successive chromatographic separations, a sesquiterpenic hydrocarbon rich-fraction have been obtained, with promising citotoxic activity (BST, LD₅₀ = 58 µg/mL). These samples, by High Resolution Gas Chromatography coupled with Mass Spectrometry (HRGC-MS) were analyzed and they afforded 28 compounds characterized as sesquiterpenic hydrocarbons with δ-cadinene (11%) and β-caryophyllene (17%) as the most abundant constituents. From the wood apolar fraction by similar methods, α-cubebene (9%) and β-caryophyllene (12%) were determined as the principal components. From the bark polar fraction (AcOEt) several known isomeric flavonoid glycosides were isolated and the main components were identified as isoquercitrin and 3-O-α-L-rhamnopyranosyl-3',4',5,7-tetrahydroxy-flavone, known as thujin or quercitrin. Their structures were elucidated based on their spectroscopic properties (IR, NMR-¹H, and NMR -¹³C, of 1D and 2D). This is the first phytochemical and bioactivity report on this plant.

Keywords: *Croton polycarpus*, Euphorbiaceae, flavonoid-glycosides, bioactivity.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Grupo de Investigación en Productos Naturales Bioactivos y Química Ecológica, Departamento de Química, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia, Av. 30 45-03. Bogotá, Colombia.

² Programa Curricular de Licenciatura en Química, Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: bdmorenom@bt.unal.edu.co

ACTIVIDAD CITOTÓXICA Y ANTIBACTERIANA DE METABOLITOS SECUNDARIOS AISLADOS DE LAS HOJAS DE *Pentacalia americana* (L.f) Cuatr.

CYTOTOXIC AND ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF SECONDARY METABOLITES ISOLATED FROM THE LEAVES OF *Pentacalia Americana* (Lf) Cuatr.

Antonio GUZMAN A.^{1*}, Lady ANGULO O.²

RESUMEN

Esta investigación se centra en la evaluación de la actividad citotóxica y antibacteriana de extractos, fracciones de diferente polaridad y metabolitos secundarios aislados e identificados por métodos espectroscópicos: UV, RMN en una y dos dimensiones y espectrométricos: CG-EM, en las hojas de *Pentacalia americana* (L.f.) Cuatr. (Asteraceae). Las sustancias aisladas presentaron actividad citotóxica frente a *Artemia salina* utilizando el método de Mayer, con un rango moderadamente tóxico, el compuesto 3,5-dihidroxi-6,7,8-trimetoxiflavona presentó un nivel altamente tóxico para este ensayo. En las pruebas antibacterianas por el método de difusión en gel por perforación en placa, se determinó que los compuestos 3,5-dihidroxi-6,7,8-trimetoxiflavona y 3,5-dihidroxi-7-metoxiflavona presentan actividad contra las bacterias *S. aureus* y *E. coli*. Con los ensayos de toxicidad y acción antibacteriana de los extractos, fracciones y sustancias aisladas se establece el alto potencial que presentan dichos extractos y sustancias para continuar su investigación como posibles fitofármacos.

Palabras clave: *Pentacalia americana*, Asteraceae, flavonoides, citotóxica, antibacteriana.

ABSTRACT

Different polarity extracts, fractions and secondary metabolites isolated and identified by spectroscopic methods: UV, RMN in one and two dimensions and spectrometric: CG-EM, from leaves of *Pentacalia Americana* (L.f.) Cuatr. (Asteraceae), were evaluated for activity against *Artemia salina* using the Mayer method, with a moderately toxic range, the substance 3,5-dihydroxy-6,7,8-trimethoxyflavone presented a highly toxic level for this test. In tests by the method of antibacterial gel diffusion plate perforation, it was determined that 3,5-dihydroxy-6,7,8 trimethoxyflavone and 3,5- dihydroxy-7-methoxyflavone showed activity against bacteria *S. aureus* and *E. coli*. Toxicity tests and antibacterial action of the extracts, fractions and isolated substances down the present high potential for these extracts and substances for use as phytopharmaceutical.

Keywords: *Pentacalia Americana*. Asteraceae, flavonoids, cytotoxic, antibacterial.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Grupo de investigación en Uso y Conservación de la Diversidad Forestal. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Avenida Circunvalar, Venado de Oro. Laboratorio de Sanidad Forestal. Bogotá, Colombia.

² Grupo de investigación en Productos Naturales Vegetales. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Cra 4 26B-54 Macarena B, Edificio de Laboratorios 2 piso. Bogotá, Colombia.

* Autor a quien se debe enviar la correspondencia ajguzmana@udistrital.edu.com

ALCALOIDES CON ACTIVIDAD FUNGICIDA PRESENTES EN *Esenbeckia alata*

ALKALOIDS WITH FUNGICIDAL ACTIVITY FROM *Esenbeckia alata*

Luis E. CUCA S.¹, Oscar J. PATIÑO L.¹, Juliet A. PRIETO R.¹, Juan M. ÁLVAREZ C.^{1,2*}

RESUMEN

La investigación fitoquímica representa un valioso potencial para encontrar nuevos agentes fitosanitarios eficaces y de bajo impacto ambiental con aplicación en la agricultura. Las especies del género *Esenbeckia* (Rutaceae) tienen gran importancia a nivel fitoquímico, etnobotánico y de actividad biológica. Sus especies son de interés a nivel económico debido a sus aplicaciones a nivel industrial y medicinal. De los estudios fitoquímicos realizados en este género se han encontrado alcaloides, cumarinas, flavonoides, terpenos y limonoides, principalmente. *Esenbeckia alata*, es un arbusto medicinal que crece en diferentes zonas del territorio colombiano, el cual ha sido utilizado como febrífugo e insecticida. En estudios desarrollados anteriormente sobre esta especie se aislaron e identificaron alcaloides, cumarinas y esteroides. Continuando con las investigaciones en especies del género *Esenbeckia* presentes en Colombia, se realizó el estudio químico biodirigido de la madera de *E. alata* en búsqueda de sustancias con actividad antifúngica frente a dos hongos fitopatógenos de interés comercial, como lo son *Fusarium oxysporum* f. sp. *dianthi* el cual es el responsable del marchitamiento vascular en cultivos de clavel y *Botrytis cinérea* agente causal del pudrimiento gris en diversos vegetales. El fraccionamiento y purificación de los compuestos bioactivos se realizó por métodos cromatográficos. Los compuestos aislados fueron identificados por técnicas espectroscópicas y comparación con datos de la literatura. La actividad antifúngica del extracto y los compuestos aislados se evaluaron por el método de bioautografía en capa delgada. Del estudio químico realizado se aislaron cuatro alcaloides quinolínicos con actividad antifúngica frente a los dos hongos fitopatógenos evaluados, con cantidades mínimas inhibitorias inferiores a 5 µg frente a *F. oxysporum* f. sp. *dianthi* e inferiores a 25 µg frente a *B. cinérea*. Estas propiedades sugieren a *E. alata* como fuente importantes de agentes antifúngicos.

Palabras clave: Rutaceae, alcaloides, fungicida, *Esenbeckia*.

ABSTRACT

Phytochemical research represents a valuable potential for finding new agents effective pesticides and low environmental impact with application in agriculture. The species of *Esenbeckia* (Rutaceae) have great importance in phytochemical, ethnobotanical and biological activity. Species are of interest in economic because of their applications to industrial and medical. Phytochemical studies on this genus have been found alkaloids, coumarins, flavonoids, terpenes and limonoids, mainly. *Esenbeckia alata*, is a medicinal shrub which grows in different regions of the country, which has been used as a febrifuge and insecticide. In studies performed previously on this species were isolated and identified alkaloids, coumarins and sterols. Continuing research on species of *Esenbeckia* present in Colombia, the chemical was made of wood biodirigido *E. alata* in search of substances with antifungal activity against two fungal pathogens of commercial interest, such as *Fusarium oxysporum* f. sp. *dianthi* which is responsible for vascular wilt in carnation crops and *Botrytis cinerea* is the causal agent of gray rot in many vegetables. The fractionation and purification of bioactive compounds was performed by chromatographic methods. The isolated compounds were identified by spectroscopic techniques and comparison with literature data. The antifungal activity of extract and isolated compounds were evaluated by the method of thin layer bioautography. Chemical study conducted found four quinoline alkaloids with antifungal activity against two phytopathogenic fungi tested, with minimal amounts of less than 5 µg inhibitory against *F. oxysporum* f. sp. *dianthi* and less than 25 µg compared to *B. cinerea*. These properties suggest *E. alata* important source of antifungal agents.

Keywords: Rutaceae, alkaloids, fungicide, *Esenbeckia*.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Laboratorio de Productos Naturales Vegetales, Departamento de Química, Universidad Nacional de Colombia, Kr 30 45-03. Bogotá D.C., Colombia.

² Universidad del Magdalena, Kr 32 22-08. Santa Marta D.T.C.H., Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: jmalvarezca@unal.edu.co

AISLAMIENTO, IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA DE ALCALOIDES PROVENIENTES DE LAS HOJAS DE LA ESPECIE *Siparuna sessiliflora*

ISOLATION, IDENTIFICATION AND EVALUATION OF ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF ALKALOIDS FROM *Siparuna sessiliflora* LEAVES

Adiel J. GUEVARA V.¹, John E. DIAZ V.¹, Alix E. LOAIZA S.^{1*}

RESUMEN

La especie *Siparuna sessiliflora* pertenece a la familia Siparunaceae, género *Siparuna*, su nombre común es limoncillo y aunque es empleada por varias comunidades indígenas para tratar diversos problemas de salud y es considerada una especie promisoría, sorprende la ausencia de estudios fitoquímicos y la escasez de reportes relacionados con la evaluación de su actividad biológica. Con el propósito de contribuir en el conocimiento de ésta especie, se emprendió un estudio enfocado hacia la identificación y evaluación de la actividad antimicrobiana de los alcaloides presentes en sus hojas. El extracto total de alcaloides se analizó mediante cromatografía de gases acoplada a un detector de masas, y se identificaron los compuestos oliverolina, coridina, N-metillaurotetanina, boldina y lirioidenina. Posteriormente, mediante cromatografías de columna y de capa delgada preparativa, se obtuvo el alcaloide liverolina, cuya identidad fue confirmada por RMN. Actualmente se trabaja en la purificación de los otros alcaloides y la evaluación de la actividad antimicrobiana.

Palabras clave: *Siparuna sessiliflora*, alcaloides, oliverolina, coridina, N-metillaurotetanina, boldina, lirioidenina.

ABSTRACT

The species *Siparuna Sessiliflora* belongs to the family Siparunaceae, genus *Siparuna*, its common name is limoncillo and although it is used by indigenous communities to treat several health problems, and is considered a promising species, surprise the lack of phytochemical studies and the scarcity of reports related to the evaluation of its biological activity. In order to make a contribution to the knowledge of the secondary metabolites of this species, a study was undertaken aimed to identify and evaluate the antimicrobial activity of the alkaloids present in their leaves. Liveroline, coridine, N-methylaurotetanine, boldine and lirioidenine were identified by gas chromatography coupled to mass detector from the total extract of alkaloids obtained from the leaves of the plant. Column and preparative thin layer chromatography allowed obtaining the alkaloid oliveroline, whose identity was confirmed by NMR. Current work is carried out on the purification of the other alkaloids and the evaluation of antimicrobial activity.

Keywords: *Siparuna sessiliflora*, alkaloids, oliveroline, coridine, N-methylaurotetanine, boldine, lirioidenine.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos algún conflicto de intereses.

¹. Grupo de investigación en química de productos naturales GIFUJ. Facultad de ciencias. Pontificia Universidad Javeriana. Cra. 7 No. 43-82 - Edificio Carlos Ortíz, oficina 110, 1er piso - Tel: (571) 320 8320 ext. 4034. Bogotá, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: aloaiza@javeriana.edu.co

ACTIVIDAD ANTIBACTERIANA DE LOS ALCALOIDES DE LAS HOJAS DE *Siparuna sessiliflora* (KUNTH) A. DC.

ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF THE ALKALOIDS OF *Siparuna sessiliflora's* (KUNTH) A. DC. LEAVES

Elizabeth GIL A.¹, Alba N. TELLEZ A.¹, Guillermo F. PADILLA G.^{1*}

RESUMEN

Siparuna sessiliflora, es una especie vegetal comúnmente conocida en Colombia como Limoncillo o Limón de monte, utilizada por parte de varias comunidades indígenas para tratar problemas de salud como la fiebre y el dolor de cabeza. Adicionalmente, sus hojas son utilizadas para tratar el reumatismo y curar infecciones tales como el herpes. Considerando que esta especie ha sido poco estudiada desde el punto de vista fitoquímico, el objetivo de esta investigación fue llevar a cabo un fraccionamiento biodirigido orientado al aislamiento de los alcaloides presentes en las hojas de esta especie y evaluar su actividad antibacteriana frente a *Bacillus Subtilis*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosa*. El método de difusión en gel fue empleado para las pruebas antibacterianas, encontrándose actividad inicialmente solo frente a *B. subtilis* principalmente por la fracción de diclorometano (CH₂Cl₂) del extracto etanólico. Los alcaloides presentes en esta fracción fueron posteriormente aislados y evaluado su potencial antimicrobiano, encontrándose actividad también frente a *S. aureus* y *E. coli*. De acuerdo a la cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas, se determino que son posiblemente los alcaloides de tipo isoquinolinico, los responsables de la mayor actividad antibacteriana. Estos resultados además de generar nuevo conocimiento sobre la fitoquímica de *S. sessiliflora*, revelan la viabilidad de investigaciones futuras encaminadas hacia el aislamiento de compuestos presentes en esta especie, en busca de nuevas alternativas terapéuticas basadas en productos naturales.

Palabras clave: actividad antimicrobiana, alcaloides Isoquinolinicos, Siparunaceae, *Siparuna sessiliflora*.

ABSTRACT

Siparuna sessiliflora is a plant species popularly known in Colombia as “Limoncillo” or “Limon de Monte”, used among several indigenous communities for treating health problems such as fever and headaches. Additionally, its leaves are used for treating rheumatism and healing infections such as herpes. Considering that this species has been poorly studied by a phytochemical approach, the main objective of this investigation was to perform a bioguided fractioning led to the isolation of the alkaloids within the leaves of this species and evaluate its antibacterial activity against *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* and *Pseudomonas aeruginosa*. The gel diffusion method was used for all the antibacterial tests, finding activity initially only against *B. subtilis* mainly by the Dichloromethane (CH₂Cl₂) fraction of the ethanol extract. The alkaloids within this fraction were then isolated and it was evaluated their antibacterial potential. They were found to be active against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* also. According to the gas chromatography coupled to mass spectrometry, it was determined that there are probably the isoquinoline alkaloids the responsible for the main antibacterial activity. These results besides of generating new knowledge about the phytochemistry of *S. sessiliflora* reveal the viability of future research on substances isolated from this species in quest for rational new therapeutic alternatives based on natural sources.

Keywords: Antibacterial activity, isoquinoline alkaloids, Siparunaceae, *Siparuna sessiliflora*.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Grupo de Investigación fitoquímica. Departamento de Química. Facultad de Ciencias Básicas. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: padillag@javeriana.edu.co

ALCALOIDES EN *Plagiolirion horsmannii* Baker, ESPECIE COLOMBIANA DE AMARYLLIDACEAE

ALKALOIDS IN *Plagiolirion horsmannii* Baker COLOMBIAN SPECIE OF AMARYLLIDACEAE

Jaume BASTIDA A.¹, Natalia B. PIGNI¹, Fabio A. CABEZAS F.², Philip SILVERSTONE S.³, Carles CODINA M.¹, Francesc VILADOMAT¹

RESUMEN

La especie *Plagiolirion horsmannii* Baker, Amaryllideaceae fue declarada extinguida hasta hace algunos años cuando, en trabajos de bioprospección, fue colectada por P. Silverstone y clasificada por A. Meerow. No se reportan estudios fitoquímicos previos en esta especie. Es una planta originaria de Colombia y es la única especie registrada en el género. El estudio fitoquímico, utilizando la técnica de cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas (CG/EM), revela la presencia de los siguientes compuestos: vitatina, trisferidina, galantamina, epigalantamina, narwedina, anhidrolicorina, licorina, hamaina, crinina y otros compuestos aún no identificados. Teniendo en cuenta el amplio espectro de actividad biológica de los metabolitos aislados, es una planta promisoría, la cual debe ser considerada en planes para su conservación y propagación.

Palabras clave: biodiversidad, *Plagiolirion horsmannii*, Amaryllidaceae, alcaloides, conservación.

ABSTRACT

The specie *Plagiolirion horsmannii* Baker was declared extinguish few years ago when, in bioprospection works, it was collected by P. Silverstone and clasificated by A. Meerow. Phytochemical studies for this species are not reported. It is a plant native from Colombia and is unique specie recorded in this genus. The phytochemical studies, using Gas Chromatographic coupling Mass Spectrometer (GC/MS), reveal the next compounds: vitattine, trisphaeridine, galanthamine, epigalanthamine, narwedine, anhydrolycorine, lycorine, hamayne, crinine and others unidentified. Keeping in mind the ample spectra of biological activities of metabolites isolated, it is a promissory plant and it should consideredated in plans for its conservation and propagation.

Keywords: Biodiversity, *Plagiolirion horsmannii*, Amaryllidaceae, alkaloids, conservation.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos conflicto de intereses.

¹ Departamento de Productos Naturales, Biología Vegetal y Edafología. Facultad de Farmacia, Universidad de Barcelona. Barcelona, España.

² Departamento de Biología. Herbario (CUVC). Universidad del Valle. Cali (Colombia)

* Autor al que se le debe dirigir la correspondencia: jaumbastida@ub.edu

ALCALOIDES EN *Eucharis sanderi* Baker, *E. caucana* Meerow y *E. bonplandii* (Kunth) Traube, ESPECIES COLOMBIANAS DE AMARYLLIDACEAE

ALKALOIDS IN *Eucharis sanderi* Baker, *E. caucana* Meerow and *E. bonplandii* (Kunth) Traube, COLOMBIAN SPECIES OF AMARYLLIDACEAE

Fabio A. CABEZAS F.^{1*}, Natalia B. PIGNI², Philip SILVERSTONE S.³, Jaume BASTIDA A.¹, Carles CODINA M.¹, Francesc VILADOMAT¹

RESUMEN

En estudios previos llevados a cabo en *Eucharis x grandiflora* Planch & Linden y *E. amazonica* Linden ex Planch, reportamos la presencia de algunos alcaloides de diferentes esqueletos carbonados tipo licorina, galantamina, tazetina, crinano, y homolicorina. De particular interés la presencia de galantamina, metabolito utilizado en su forma salina para el tratamiento de la enfermedad de Alzheimer. Por la importancia del estudio de la quimiotaxonomía del género *Eucharis*, debido a su potencial terapéutico por su amplio espectro de actividad biológica (inhibidores de enzimas, antivirales, y anticancerígenos, entre otras), presentamos los resultados obtenidos a partir de *Eucharis sanderi*, *E. caucana* y *E. bonplandii*, especies amenazadas de extinción y de las cuales no se reportan estudios fitoquímicos previos, utilizando la cromatografía de gases acoplado a un espectrómetro de masas (CG/EM), de impacto electrónico (70 eV). Los metabolitos secundarios identificados, confirman la presencia de los núcleos carbonados previamente señalados y vislumbran un futuro promisorio para estas especies.

Palabras clave: biodiversidad, Amaryllidaceae, *Eucharis*, alcaloides.

ABSTRACT

In previous studies in *Eucharis x grandiflora* Planch & Linden y *E. amazonica* Linden ex Planch, we reported the presence of some alkaloids of different skeletal carbonated types: lycorine, galanthamine, tazetine, crinane and homolycorine. It was of particular interest the presence of galanthamine, metabolite used, in salt form, for treatment of Alzheimer disease. Due to the importance of chemotaxonomic studies in the genus *Eucharis*, for its therapeutical potential and its ample spectra of biological activities (enzymes inhibitors, antiviral, anticancerigen and others), we present in this work the results obtained in *Eucharis sanderi* Baker, *E. caucana* Meerow and *E. bonplandii* (Kunth) Traube, species in threaten of extinction, which previous phytochemical studies are not reported, using Gas Chromatographic coupling to Mass Spectrometer (GC/MS), of electronic impact (70 eV). The secondary metabolites identified, confirms the presence of carbonated nucleus previously distinguished and in this way a promissory future for this species.

Keywords: Biodiversity, Amaryllidaceae, *Eucharis*, alkaloids.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos conflicto de intereses.

1 Departamento de Química, Grupo: Química de Compuestos Bioactivos, Universidad del Cauca. Popayán, Colombia.

2 Departamento de Productos Naturales, Biología Vegetal y Edafología. Facultad de Farmacia, Universidad de Barcelona. Barcelona, España.

3 Departamento de Biología. Herbario (CUVC). Universidad del Valle. Cali, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: facabz@unicauca.edu.co

IDENTIFICACIÓN DE CICLÓTIDOS DE *Gloeospermum sphaerocarpum* Triana & Planch (VIOLACEAE) CON ACTIVIDAD INHIBITORIA DE LA β -GLUCOSIDASA

IDENTIFICATION OF CYCLOTIDES OF *Gloeospermum sphaerocarpum* Triana & Planch (VIOLACEAE) WITH INHIBITORY ACTIVITY AGAINST β -GLUCOSIDASE

Laura V. FRANCO W.¹, Oscar M. MOSQUERA¹, Jaime NIÑO O.^{1*}

RESUMEN

Los ciclótidos son minipéptidos que han sido aislados previamente de la familia Rubiaceae, Violaceae y Cucurbitaceae se caracterizan por tener entre 28 a 37 residuos de aminoácidos en un esqueleto cíclico; poseen tres puentes disulfuro los cuales les confiere una alta estabilidad térmica, química y biológica. Estos compuestos, intervienen en los mecanismos de defensa de las plantas contra microorganismos, e insectos. Constituyen nuevas alternativas para el control del cáncer y el VIH, entre otras. Por lo cual, se pretende purificar e identificar ciclótidos de la especie *Gloeospermum sphaerocarpum* Triana & Planch (Violaceae) con actividad inhibitoria de la enzima β -glucosidasa. La madera de la planta *G. sphaerocarpum* fue sometida a extracción por maceración con diclorometano-metanol (1:1). Este extracto fue particionado con agua para obtener un extracto acuoso-alcohólico; el cual fue sometido a separaciones cromatográficas utilizando Poliamida 6S como soporte para remover taninos y Sephadex[®] G-10 para eliminar las sales y polisacáridos presentes en las muestras; las fracciones que contenían ciclótidos fueron detectados mediante cromatografía de capa delgada (CCD) y electroforesis en geles de poliácridamida (Tricina-SDS-PAGE). Las fracciones ricas en las mezclas de ciclótidos fueron sometidas a separaciones por cromatografía líquida de alta eficiencia (HPLC) analítica y preparativa. Los ciclótidos de *G. sphaerocarpum* con actividad inhibitoria de la β -glucosidasa fueron identificados a través de HPLC-acoplada a espectrometría de masas, estos resultados serán discutidos en el evento.

Palabras clave: ciclo péptidos, actividad biológica, HPLC, electroforesis, inhibición enzimática.

ABSTRACT

The cyclotides are minipeptides that have been isolated mainly from Rubiaceae, Violaceae and Cucurbitaceae families; they have between 28 to 37 amino acid residues in a cyclic skeleton, with three disulfide bridges giving them a high thermal, chemical and biological stability. These compounds are involved in the mechanism of defense of plants against microorganism and insects. They provide new alternatives for diseases control such as cancer and HIV, among others. Therefore, the aim is to find the kind of cyclotides present in *Gloeospermum sphaerocarpum* Triana & Planch (Violaceae) with activity against of the enzyme β -glucosidase. The wood of the plant *G. sphaerocarpum* was subjected to extraction by maceration with dichloromethane-methanol (1:1). Then, this extract was partitioned with water to obtain an aqueous-alcoholic extract; this was subjected to chromatographic separations by using polyamide 6S as support for removing tannins and Sephadex[®] G-10 to remove salts and polysaccharides present in the samples; cyclotides rich fractions were characterized by thin layer chromatography (TLC) and electrophoresis on polyacrylamide (Tricine-SDS-PAGE). Fractions rich in cyclotide mixtures were subjected to separation by using high performance liquid chromatography (HPLC) analytical and preparative. The cyclotides of *G. sphaerocarpum* with inhibitory activity against of β -glucosidase were identified by HPLC-coupled to mass spectrometry, these results will be discussed at the event.

Keywords: Cyclopeptides, biological activity, HPLC, electrophoresis, enzyme activity.

Conflicto de interés: los autores manifiestan que no tiene ningún conflicto de interés.

¹ Grupo de Biotecnología-Productos Naturales (GB-PN). Escuela de Tecnología Química. Facultad de Tecnología. Universidad Tecnológica de Pereira. A.A. 097. La Julita. Pereira, Colombia.

* Autor a quien debe dirigirse la correspondencia: janino@utp.edu.co

CARACTERIZACIÓN DE CICLÓTIDOS DE *Leonia triandra* (Violaceae) CON ACTIVIDAD ANTIFÚNGICA CONTRA *Mycosphaerella finjiensis* Morelet (SIGATOKA NEGRA) EN EL PLÁTANO

CHARACTERIZATION OF CYCLOTIDES OF *Leonia triandra* (Violaceae) WITH ANTIFUNGAL ACTIVITY AGAINST *Mycosphaerella finjiensis* Morelet (BLACK SIGATOKA) IN PLANTAIN

Alejandra GUTIÉRREZ¹, Oscar M. MOSQUERA¹, Jaime NIÑO O.^{1*}

RESUMEN

Los ciclótidos son péptidos cíclicos que contienen de 28 a 37 residuos de aminoácidos, poseen tres puentes disulfuro los cuales le confieren una gran estabilidad térmica, química y enzimática. Los ciclótidos están presentes en las familias de plantas: Rubiaceae, Cucurbitaceae y Violaceae; en esta familia parecen estar presentes en la mayoría de los géneros. Los ciclótidos tienen importantes actividades biológicas, como: insecticida, fungicida, uterotónica, hemolítica, anticáncer y anti-VIH, entre otros. El encontrar ciclótidos que posean actividad antifúngica, es una oportunidad importante en la búsqueda de nuevas alternativas para el control de una de las enfermedades más devastadora de los cultivos de plátano y banano conocida como Sigatoka Negra, causada por el hongo Ascomiceto *Mycosphaerella finjiensis* Morelet. El extracto metanólico obtenido de la corteza de *Leonia triandra* (Violaceae) se sometió a cromatografía de columna utilizando Poliamida 6S y Sephadex[®] G-10, las fracciones recolectadas se analizaron por su contenido de ciclótidos a través de cromatografía de capa delgada (CCD) y electroforesis de Tricina-SDS-PAGE; así mismo, se purificaron por cromatografía líquida de alta eficiencia (HPLC) analítica y preparativa. La identificación se realizó por HPLC acoplada a espectrometría de masas. Los ciclótidos de *Leonia triandra* identificados por estas técnicas serán discutidos en este evento.

Palabras clave: péptido cíclico, HPLC, electroforesis, antifúngico

ABSTRACT

The cyclotides are cyclic peptides with 28 to 37 aminoacids residues; they have three disulfide bonds which give them a high thermal, chemical and enzymatic stability. The cyclotides are present in plant families: Rubiaceae, Cucurbitaceae and Violaceae; in the last family seems to be present in majority genera. The cyclotides have important biological activities, such as insecticidal, fungical, uterotonic, anticancer and anti-HIV, among others.

Finding cyclotides with antifungal activity is an important opportunity in the search for new alternatives to control this devastating disease of plantain and banana plantations known as Black Sigatoka, caused by the fungus *Mycosphaerella finjiensis* Morelet. The wood methanol extract from by *Leonia triandra* (Violaceae) was subjected to column chromatography using polyamide 6S and Sephadex[®] G-10, the fractions collected were analyzed for their content cyclotides through thin layer of chromatography (TLC), electrophoresis of Tricine-SDS-PAGE; in addition, they were purified by high performance liquid chromatography (HPLC) both analytical and preparative. The identification was performed by HPLC coupled to mass spectrometry. The *Leonia triandra* cyclotides identified by these techniques will be discussed at this event.

Keywords: Cyclic peptide, HPLC, electrophoresis, antifungal.

Conflicto de interés: los autores manifiestan que no tiene ningún conflicto de interés.

¹ Grupo de Biotecnología-Productos Naturales. Escuela de Tecnología Química. Facultad de tecnologías. Universidad Tecnológica de Pereira. A.A 097 La Julita. Pereira, Colombia.

* Autor a quien debe dirigirse la correspondencia: janino@utp.edu.co

ESTUDIO QUÍMICO DEL TALLO DE LA ESPECIE *Chromolaena bullata* (Klatt) R.M. King & H. Rod. FRACCIONES: ÉTER DE PETRÓLEO Y DICLOROMETANO

CHEMICAL STUDY OF THE SPECIES OF STEM *Chromolaena bullata* (Klatt) RM King & H. Rod. FRACTIONS: PETROLEUM ETHER AND DICHLOROMETHANE

Diana C. GIL G.¹, Johanna E. GARZÓN L.¹, Oscar E. RODRIGUEZ A.¹, Rubén D. TORRENEGRA G.^{1*}

RESUMEN

Del extracto total etanólico de tallos de *Chromolaena bullata* (Klatt) R.M. King & H. Rob. Asteraceae se obtuvieron las fracciones éter de petróleo y diclorometano por percolación sobre Silica gel 60 G. con un rendimiento de 0,66 y 3,80% respectivamente. Se obtuvieron fracciones menos complejas por cromatografía de columna (CC) con solventes de polaridad creciente desde éter de petróleo hasta metanol, las subfracciones obtenidas se analizaron por cromatografía de gases acoplada a masas (CG-EM), identificándose los compuestos por comparación con la base de datos Nist 08. Se encontraron los siguientes compuestos: l-(+)-ácido-ascórbico.2,6-dihexadecanoato; ácido-trimetílico-tri-n-butil-éster; 4,8,12,16-tetrametil-heptadecano-4-olido; 1-(1,5-dimetil-4-hexenil)-4-metil-benceno; vainillina; 1,4-trimetil-fenil-benceno; 9,11-eno-octadecanoato de metilo; 10,-eno-octadecanoato de metilo; 9,12-eno-heptadecanoato de metilo; tributilbenceno-1,2,4 tricarboxilato; 5metil-5-(4,8,12-trimetiltredecil) tetrahidrofurano-2-ona; 1,4 trimetil-fenil-benceno, entre otros.

Palabras clave: *Chromolaena bullata*, ácido alfa-linolénico, tetracosano, heptadecanoato de metilo, fitol.

ABSTRACT

Total ethanol extract stem of *Chromolaena bullata* (Klatt) RM King & H. Rob. Asteraceae petroleum ether and dichloromethane percolation on Silica gel 60 G with a yield of 0.66 and 3.80% respectively. Less complex fractions were obtained by column chromatography (CC) with solvents of increasing polarity from petroleum ether to methanol, the subfractions obtained were analyzed by gas chromatography coupled to mass spectrometry (GC-MS), compounds identified by comparing the base Nist Data 08. Were the following compounds: -(+)-ascorbic-acid-2,6-dihexadecanoato; acid-trimethyl-tri-n-butyl-ester; 4,8,12,16-tetramethyl- heptadecanoic-4.olide; 1-(1,5-dimetil-4-hexenyl)-4-methyl benzene; vanilla, 1, 4 trimethyl - phenyl-benzene 9, 11 octadecanoato methyl-ene; 10, 12 ene - actadecanoato methyl; 9,12 heptadecanoato eno-methyl; tributylbenceno-1, 2,4 tricarboxylate; 5metil-5-(4,8,12-trimetiltredecil) tetrahydrofuran-2-one; 1,4 trimethyl-phenyl-benzene , and others.

Keywords: *Chromolaena bullata*, alpha-linolenic acid, tetracosanoic, heptadecanoato methyl, phytol.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos conflicto de intereses.

¹ Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A, Facultad de Ciencia y Tecnología - Química - Grupo de Productos Naturales PRONAUDCA. Bogotá, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: rtorrenegra@udca.edu.co

ESTUDIO QUÍMICO DE LOS METABOLITOS SECUNDARIOS DE LAS FLORES DE LA ESPECIE *Chromolaena bullata* (Klatt) R.M. King & H. Rob. – ASTERACEAE

CHEMICAL STUDY OF SECONDARY METABOLITES OF THE FLOWERS OF THE
SPECIES *Chromolaena bullata* (Klatt) RM King & H. Rob. - ASTERACEAE

Ingrid J. MEJIA N.¹, Diana C. QUINTERO C.¹, Oscar E. RODRIGUEZ A.¹, Rubén D. TORRENEGRA G.^{1*}

RESUMEN

Se realizó un estudio por cromatografía de gases acoplado a espectrometría de masas de las fracciones de éter de petróleo y diclorometano obtenidos del extracto etanólico de las flores de *Chromolaena bullata* (Klatt) R.M. King & H. Rob. – Asteraceae. A 63 g del extracto etanólico se les realizó una extracción líquido - líquido continua, inicialmente con éter de petróleo y luego diclorometano. A las fracciones obtenidas se les realizó cromatografía en columna (CC) para obtener fracciones menos complejas. Para las fracciones de éter de petróleo y diclorometano el rendimiento fue del 12,38 y 22,69% respectivamente. Utilizando la técnica de cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas (CG/MS), se obtuvieron compuestos con características químicas de ésteres de ácidos grasos, hidrocarburo sesquiterpénico, alcohol graso, terpeno, terpenoide, monoterpene cíclico y de fenil propano. Se encontraron compuestos como: 1-metil-4-[(2R)-6metilhept-5-en-2-il]-benceno/curcumeno, ácido L-(+)-ascórbico-2,6-dihexadecanoato, etil 9,12,15-octadecatrienoato, heptaconasol, (1R)-cis-4,6,6-trimetilbiciclo-[3.1.1]hept-3-en-2-ona/verbenona, 3,7,11,15-tetrametil-2-hexadecen-1-ol/fitol, 1-metil-4-(1-hidroxi-1-metil)-benceno, éster etílico del ácido hexadecanoico, p-hidrocinnamato de metilo y éster del ácido bis-(2-etilhexil)-hexanedioico. Compuestos como el óxido de carofileno que es un terpenoide oxigenado, es utilizado como antimicótico y antifúngico contra dermatofitos.

Palabras clave: metabolitos, extracción etanólica, cromatografía en columna, terpeno, ésteres.

ABSTRACT

A study by gas chromatography coupled with mass spectrometry of fractions of petroleum ether and dichloromethane ethanol extract obtained from the flowers of *Chromolaena bullata* (Klatt) RM King & H. Rob. - Asteraceae. A 63 g of ethanol extract underwent liquid - liquid extraction continued, initially with petroleum ether and then dichloromethane. The obtained fractions were subjected to column chromatography (CC) for less complex fractions. For the fractions of petroleum ether and dichloromethane the yield was 12.38 and 22.69% respectively, using the technique of gas chromatography coupled with mass spectrometry (GC/MS) were obtained compounds with chemical properties of esters Fatty acids, sesquiterpene hydrocarbon, fatty alcohols, terpenes, terpenoids, cyclic monoterpene phenyl propane compounds as were found: 1-methyl-4-[(2R)-6metilhept-5-en-2-yl]-benceno/curcumeno, L-(+)-ascorbic-2-,6-dihexadecanoato-acid, ethyl-9,12,15-octadecatrienoato, heptaconasol, (1R)-cis-4-,6,6-trimetilbiciclo-[3.1.1]-hept-3-en-2-ona/verbenona, 3,7,11,15-tetramethyl-2-hexadecen-1-ol/phytol, 1-methyl-4-(1-hydroxy-1-methyl)-benzene, ethyl-ester of hexadecanoic-acid, p-hidrocinnamato of methyl ester of acid-bis-(2-ethylhexyl)-hexanedioico. Compounds such as carofileno oxide is a terpenoid oxygenated, is used as antimycotic and antifungal against dermatophytes.

Keywords: Metabolites, ethanol extraction, column chromatography, terpenes, esters.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos conflicto de intereses.

¹ Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A, Facultad de Ciencia y Tecnología - Química - Grupo de Productos Naturales PRONAUDCA. Bogotá, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: rtorrenegra@udca.edu.co

ESTUDIO POR CGEM DE LA FRACCIÓN ÉTER DE PETROLEO DEL EXTRACTO TOTAL DE HOJAS DE LA ESPECIE VEGETAL COLOMBIANA *Chromolaena leivensis* (Hieron.)

R.M. King & H. Rob

CGEM STUDY BY THE PETROLEUM ETHER FRACTION OF TOTAL LEAF EXTRACT OF PLANT SPECIES COLOMBIANA *Chromolaena leivensis* (Hieron.) RM King & H. Rob

Jeyson PARDO R.¹, Rubén D. TORRENEGRA G.¹, Oscar E. RODRÍGUEZ A.^{1*}

RESUMEN

El estudio consistió en la identificación de los metabolitos secundarios presentes en la fracción éter de petróleo del extracto total de hojas de *Chromolaena leivensis* (Hieron.) R. M. King & H. Rob., estableciendo coincidencias con el perfil químico de otras *Chromolaenas* reportadas. Para la separación de la fracción éter de petróleo en porciones menos complejas se utilizó la cromatografía en columna con mezclas de éter de petróleo y acetato de etilo en diferentes proporciones variando así las polaridades. A las sub-fracciones se les realizó análisis de gases masas que por comparación con las bases de datos WILEY-8 y NIST-08 se identificaron los siguientes compuestos: 1-octacosanol, heptadecano, eicosano, copaeno, cariofileno, espatulenol, óxido-de-cariofileno, acetato-de-eicosilo, 6-alfa-cadina-4,9-dieno, 2-metileno-4,8,8-trimetil-4-vinil-biciclo-[5.2.0]-nonano, 1-metil-5-metil-5-metilen-8-(1-metiletil)-[s-(E,E)]-1,6-ciclododecadieno, 2,6,10,15,19,23-hexametil, (all-E)-2,6,10,14,18,22-tetracosahexaeno, 4-fenil-(E)-3-Buten-2-ona, 1-(2,6-dihidroxi-4-metoxifenil)-3-fenil, (E)-2-propen-1-ona, 3,4-dihidro-8-hidroxi-3-metil-1H-2-benzopirán-1-ona, 6,10,14-trimetil-2-pentadecanona.

Palabras clave: *Chromolaena leivensis* (Klatt) R.M. King & H. Rob., terpenos, sesquiterpenos.

ABSTRACT

The study involved the identification of secondary metabolites present in the fraction of petroleum ether extract total of leaves of *Chromolaena leivensis* (Hieron.) R. M. King & H. Rob., setting matches the chemical profile of other *Chromolaena* reported. For the separation of the petroleum ether fraction less complex parts used column chromatography with mixtures of petroleum ether and ethyl acetate in varying proportions and different polarity fractions A sub-tests were conducted by gas mass compared with databases WILEY-8 and NIST-08 identified the following compounds: 1-octacosanol, heptadecanoic, eicosane, copaene, caryophyllene, espatulenol, caryophyllene-oxide, acetate-de-eicosyl, 6-alpha-cadin-4,9-diene, 2-methylene-4,8,8-trimethyl-4-vinyl-bicyclo-[5.2.0]-nonane, 1-methyl-5-methyl-5-methylene-8-(1-methylethyl)-[s-(E,E)]-1.6-ciclododecadieno, 2,6,10,15,19,23-hexamethyl, (all-E) -2,6,10,14,18,22-tetracosahexaeno, 4-phenyl-(E)-3-buten-2-one, 1-(2,6-dihydroxy-4-methoxyphenyl)-3-phenyl, (E)-2-propen-1-ona, 3,4-dihydro-8-hydroxy-3-methyl-1H-2-benzopirán-1-one, 6,10,14-trimethyl-2-pentadecanona.

Keywords: *Chromolaena leivensis* (Klatt) R.M. King & H. Rob., terpenes, sesquiterpenes.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos conflicto de intereses.

¹ Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A, Facultad de Ciencia y Tecnología - Química - Grupo de Productos Naturales PRONAUDCA. Bogotá, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: oscarrodriguez@udca.edu.co

EJE TEMÁTICO # 2
FARMACOLOGÍA DE MOLÉCULAS CON
NUEVAS APLICACIONES TERAPÉUTICAS

ACTIVIDAD ANTIHERPÉTICA *In Vitro* DE DITERPENOS DERIVADOS DEL ÁCIDO ABIÉTICO Y GÁLICO

ANTI-HERPETIC ACTIVITY *IN VITRO* OF DITERPENES DERIVED ABIETIC ACID AND GALLIC ACID

Lee S. AGUDELO G.¹, Miguel Á. GONZÁLEZ C.², Liliana A. BETANCUR G.^{1*}

RESUMEN

El ácido gálico (AG) es un compuesto polihidrofénólico presente en las hojas del té. El ácido abiético, es el principal agente irritante del pino. Investigaciones indican una óptima actividad anti HHV-1 y HHV-2 en las etapas de adhesión y entrada viral, para el AG y galatos con átomos de carbono menores a cinco en la cadena alquílica y, actividad post-infección para moléculas semisintéticas producto de la oxidación del ácido abiético. Los herpes simplex 1 (HHV-1) y 2 (HHV-2), son virus persistentes y ejercen latencia en neuronas sensoriales, característica clínicamente importante en infecciones de: neonatos, pacientes trasplantados e inmunocomprometidos. En Colombia un único estudio, reporta para HHV-1 y 2 una seroprevalencia en mujeres jóvenes de 89,2 y 56,9% respectivamente. En suma, el riesgo de desarrollar en el canal del parto infección por HHV en un infante, se encuentra entre el 25 y el 60%. El medicamento de elección es el aciclovir y derivados, sin embargo la presencia de cepas HHV-resistentes con una prevalencia del 4 al 7%, complican el manejo a nivel clínico. En el presente estudio se evaluó la actividad anti HHV-1 y HHV-2 *in vitro* de diterpenos derivados del ácido abiético y gálico. Los compuestos 7M, 24M, 39M y 40M mostraron actividad antiherpética *in vitro* sobre monocapa de células Vero infectadas con una dosis infecciosa cultivo celular 50%, con valores de Rf para HHV-1 y HHV-2 entre 1×10^1 y 1×10^2 en un rango de concentraciones que oscila entre 6,25 y 50 $\mu\text{g}/\text{mL}$. Los controles positivos, sulfato de heparina y aciclovir, redujeron el título viral con valores de Rf, en orden, de 1×10^2 y 1×10^4 . Estos resultados sugieren que estos compuestos son posibles candidatos como agentes antivirales con actividad antiherpética.

Palabras clave: *Herpes simplex* tipo 1 y 2, actividad antiviral, ácido abiético, ácido gálico.

ABSTRACT

Gallic acid (GA) is a compound polihidrofénólico present in tea leaves. Abietic acid is the main irritant pine. Research shows optimal anti HHV-1 and HHV-2 in the early stages of adherence and viral entry, for the GA and gallates with carbon atoms under five in the alkyl chain and, post-infection activity for semi-synthetic molecules oxidation product of abietic acid. Herpes simplex type 1 (HHV-1) and 2 (HHV-2) are persistent viruses and do latency in sensory neurons, clinically important feature in infections of: neonates, transplant and immunocompromised patients. In Colombia, a single study, reported for HHV-1 and 2 seroprevalence in young women of 89.2 and 56.9% respectively. In addition, the risk of developing in the birth canal HHV infection in an infant is between 25 and 60%. The drug of choice is acyclovir and derivatives, however the presence of HHV-resistant strains with a prevalence of 4 to 7%, complicate its use clinically. In the present study, evaluated *in vitro* activity against HHV-1 and HHV-2 of diterpenes, derived from abietic acid and gallic. The compounds 7M, 24M, 39M and 40M showed *in vitro* anti-herpetic activity in monolayer of Vero cells infected with one cell culture infectious dose 50%, with Rf values for HHV-1 and HHV-2 between 1×10^1 and 1×10^2 in a concentration range between 6.25 and 50 $\mu\text{g}/\text{mL}$. These results suggest that compounds are possible candidates as antiviral agents with anti-herpetic activity.

Keywords: *Herpes simplex* type 1 and 2, antiviral activity, gallic acid, abietic acid.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de intereses.

¹ Grupo de Investigación Dermatológica (GRID). Facultad de Medicina. Universidad de Antioquia. Cra. 51D N°62 – 29 LAB 283. A.A. 1226. Medellín, Colombia.

² Departamento de Química Orgánica. Facultad de Química. Universidad de Valencia. C/ Dr Moliner 50, 46100 Burjassot. Valencia, España.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: betancurli@hotmail.com

EFFECTO DEL ÁCIDO POMÓLICO AISLADO DE LAS HOJAS DE *Licania pittieri* EN CARDIOMIOCITOS DE RATA

EFFECT OF POMOLIC ACID ISOLATED FROM THE LEAVES OF *Licania pittieri* ON RAT CARDIOMYOCYTES

Ruben LÓPEZ¹, Alis GUILLÉN¹, Juan C. CALDERÓN², Claudia ALVARADO-CASTILLO¹, Pura BOLANOS¹, Carlo CAPUTO¹, Omar ESTRADA^{3*}

RESUMEN

Previamente reportamos que el ácido pomólico (AP) es el principal componente del extracto metanólico de *L. pittieri* y el principal responsable del efecto hipotensor de este extracto en ratas normotensas, adicionalmente este triterpeno también ha demostrado la habilidad de inhibir la agregación en plaquetas humanas selectivamente estimuladas por ADP y epinefrina. Con el objetivo de continuar la evaluación farmacológica de AP como potencial agente cardiovascular, en el presente estudio se evaluó el efecto de este compuesto así como su mecanismo de acción en experimentos usando cardiomiocitos de rata aislados enzimáticamente utilizando el sistema de retroperfusión Langendorff. Se evaluaron los parámetros cinéticos de los transitorios de Ca^{2+} medidos con los indicadores fluorescentes Fluo-3 y Fura-2. Se caracterizó la acción de estos compuestos sobre los transitorios de Ca^{2+} mediante curvas dosis-respuesta. El AP inhibió la amplitud de los transitorios de Ca^{2+} hasta un $82,9 \pm 0,09\%$ de manera dosis dependiente con un $EC_{50} = 10,5 \pm 1,31 \mu M$. AP disminuyó el ancho medio del transitorio de Ca^{2+} 67,4 ms y aumentó el tiempo de caída y la constante de tiempo (τ) en 67,4 y 93,3 ms respectivamente. Se evaluó el efecto de este compuesto sobre la estimulación ejercida por agonistas adrenérgicos y purinérgicos. AP inhibió parcialmente la potenciación máxima inducida por isoproterenol, pero no la de epinefrina; además pudo revertir completamente la potenciación de los transitorios inducida por ATP. Estos resultados sugieren que AP no ejerce su efecto directamente sobre receptores adrenérgicos, y probablemente parte de su acción involucre los receptores purinérgicos.

Palabras clave: ácido pomólico, cardiomiocitos, transitorios de calcio.

ABSTRACT

We have previously reported that pomolic acid (PA) is the major chemical component in the alcoholic extract of the leaves of *L. pittieri* and the main responsible for the hypotensive effect seen in normotensive rats showing, additionally, ability to inhibit the aggregation of human platelets selectively stimulated by ADP and epinephrine. In order to pursue the pharmacological evaluation of PA as potential cardiovascular agent, the present study was undertaken to determine the effect of this triterpenoid and its mechanism of action by performing functional experiments using rat cardiomyocytes. We investigated the effect of PA on the mobilization of Ca^{2+} in enzymatically isolated rat cardiomyocytes using the Langendorff retroperfusion system. We evaluated the kinetic parameters of Ca^{2+} transients measured with fluorescent indicators Fluo-3 and Fura-2 and characterized the action of the compound on Ca^{2+} transients using dose-response curves. PA inhibited the amplitude of Ca^{2+} transients $82.9 \pm 0.09\%$ in a dose dependent way, with an $EC_{50} = 10.5 \pm 1.31 \mu M$. PA decreased the half width of the Ca^{2+} transient 67.4 ms and increased the decay time and decay time constant (τ) in 67.4 and 93.3 ms respectively. Moreover, the interaction of this compound on the stimulation exerted by adrenergic and purinergic agonists was characterized. PA partially inhibited isoproterenol but not epinephrine-induced maximum potentiation and was also able to completely reverse the potentiation of ATP-induced transients. These results suggest that PA effect is not on adrenergic receptors, and probably part of its action involves the purinergic receptors.

Keywords: Pomolic acid, cardiomyocytes, calcium transients.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Centro de Biofísica y Bioquímica, Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas. Caracas, Venezuela.

² Departamento de Fisiología y Bioquímica. Grupo de Fisiología del Ejercicio, Facultad de Medicina, Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia.

³ Centro de Medicina Experimental, Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas. Caracas, Venezuela.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: oestrada@ivic.gob.ve, pittieri@gmail.com

EFECTO ANTIAGREGANTE DE NORPURPUREINA, ALCALOIDE AISLADO DE LAS HOJAS DE *Annona inconformis*, EN PLAQUETAS HUMANAS

NORPURPUREINE, ALKALOID ISOLATED FROM THE LEAVES OF *Annona inconformis*,
HAS ANTI-AGGREGATING EFFECTS ON HUMAN PLATELETS

Gabriela SÁNCHEZ¹, Giovana ACHA¹, Omar ESTRADA², Alfonso CARDOZO³, Marie C. RUÍZ¹,
Claudia ALVARADO C.^{1*}

RESUMEN

A partir del extracto metanólico de las hojas de *Annona inconformis* se aisló un alcaloide bencil-isoquinolinico conocido como norpurpureina, el cual retiene la mayor parte del efecto antiagregante del extracto original. El propósito de este estudio fue aislar e identificar el principio activo responsable del efecto antiplaquetario del extracto de *Annona inconformis* e investigar su mecanismo de acción. En este estudio se utilizaron las plaquetas de voluntarios sanos en ensayos de agregación plaquetaria *in vitro* para evaluar la potencia y la selectividad del efecto antiplaquetario del alcaloide frente a diversos agonistas. Además, se evaluó el efecto de norpurpureina sobre: la secreción de gránulos plaquetarios mediante la cuantificación del ATP secretado, la movilización intraplaquetaria de calcio por fluorimetría y finalmente, los cambios intraplaquetarios en los niveles de adenosin monofosfato-3',5' cíclico cuantificado por un inmunoensayo. Los resultados obtenidos revelan que norpurpurina, retiene efecto inhibitorio del extracto original sobre la agregación plaquetaria inducida por ADP, trombina y colágeno, de manera proporcional a su concentración, con valores de IC₅₀ cercanos a 80 μ M en todos los casos. Norpurpureina inhibió la secreción de gránulos y la movilización de calcio intraplaquetaria de manera proporcional a su concentración, mientras que previno de forma significativa la disminución de los niveles de AMPc inducida en plaquetas estimuladas con colágeno y, en menor grado, las estimuladas con trombina. En conjunto, estos resultados indican que norpurpureina tiene un efecto antiplaquetario importante y sugieren que el blanco molecular de acción de este alcaloide es previo a ó a nivel de los eventos moleculares que regulan la movilización de calcio intraplaquetario, posiblemente a nivel de la fosfolipasa C y/o de fosfodiesterasas que hidrolizan el AMPc, los cuales son efectores comunes de las vías de señalización activadas por ADP, trombina y colágeno.

Palabras clave: *Annona inconformis*, alcaloides bencilisoquinolinicos, norpurpureina, agregación plaquetaria.

ABSTRACT

With the goal of searching for new anti-platelet agents from nature sources to prevent and treat thrombosis, we have isolated from *Annona inconformis* a benzyl-isoquinolinic alkaloid norpurpureine, which retains the majority of the anti-aggregating activity of its original extract. The purpose of this investigation was to explore the potency, selectivity and of mode of action of norpurpureine as antiplatelet agent in human platelets obtained from healthy volunteers who did not take any drugs during previous two weeks and gave informed consent, were used in inhibition experiments done by incubating the platelets with different concentrations of norpurpureine 10 min before the addition of platelet inducers: thrombin (0.075 U/mL), collagen (2 μ g/mL), ADP (10 μ M), araquidonic acid (500 μ M), and the aggregation response was recorded during 10 min. Additionally, the effects of this alkaloid on secretion of platelet granules,

¹ Centro de Biofísica y Bioquímica, Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas.

² Centro de Medicina Experimental, Instituto Venezolanos de Investigaciones Científicas.

³ Laboratorio de Botánica Sistemática, Facultad de Agronomía, Maracay, Universidad Central de Venezuela.

* Autor a quien debe dirigirse la correspondencia: calvarad@ivic.gob.ve, cpilar.alvarado@gmail.com

intraplatelet calcium mobilization and cyclic AMP changes were also evaluated. Norpurpureine inhibited the platelet aggregation induced by ADP, thrombin and collagen in a concentration-dependent manner exhibiting similar IC_{50} values around $80 \mu M$. Increasing concentrations of norpurpureine gradually inhibited platelet granule secretion and calcium mobilization, and significantly prevented the lowering of the levels of cyclic AMP in platelets stimulated by collagen and, in a lesser magnitude, in those stimulated by thrombin. Together, these results are suggesting that norpurpureine has an important antiplatelet effect whose molecular target could be previous to the calcium-regulating proteins such as phospholipase C and/or cAMP-phosphodiesterases, which are common effectors of the signaling pathways activated by ADP, thrombin and collagen in platelets.

Keywords: *Annona inconfomis*, benzyl-isoquinolinic alkaloid, Norpurpureine, platelet aggregation.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

VALEPOTRIATOS DE TIPO HIDRINA CON EFECTOS INHIBITORIOS SOBRE MAO-B AISLADOS DE *Valeriana pavonii*

VALEPOTRIATE HYDRINES WITH MAO-B INHIBITORY EFFECTS ISOLATED FROM *Valeriana pavonii*

Javier RINCÓN V.¹, Isabel LÓPEZ B.², Ignacio A. JIMÉNEZ D.², Matilde YÁÑEZ J.³,
Mario F. GUERRERO P., Sara E. GIRALDO Q.^{1*}

RESUMEN

La especie *Valeriana pavonii* crece de forma silvestre en diferentes regiones de Colombia y es empleada de forma tradicional para tratar casos de insomnio y ansiedad. Es importante resaltar que se usa indistintamente para las indicaciones populares en reemplazo de *Valeriana officinalis*, especie más conocida y estudiada dentro de este género. En estudios fitoquímicos y farmacológicos realizados en la Universidad Nacional de Colombia con *V. pavonii*, las fracciones alcaloidal y de diclorometano han demostrado actividad sobre el sistema nervioso central con efectos significativos anticonvulsivantes y antidepresivos en modelos murinos. Tres valepotriatos de tipo hidrina ya conocidos (compuestos **1-3**), fueron aislados a partir de la fracción de diclorometano, identificados mediante experimentos de RMN uní (1H, 13C y DEPT 135) y bidimensionales (COSY, ROESY, HSQC y HMBC) como acetoxihidrina (**1**), isovaleroiloxihidrina (**2**) y clorhidrina (**3**), reportados por primera vez en esta especie vegetal. En el ensayo *in vitro* de inhibición de monoamino oxidasas sobre MAO-A y MAO-B, los compuestos aislados demostraron actividad inhibitoria frente a MAO-B con CI50 menores de 20 μM : acetoxihidrina: $11,37 \pm 0,47 \mu\text{M}$, isovaleroiloxihidrina: $8,44 \pm 0,47 \mu\text{M}$, clorhidrina: $7,31 \pm 0,29 \mu\text{M}$. MAO-B (monoamino oxidasa B) es una enzima implicada en procesos neurológicos degenerativos tales como el Parkinson o el Alzhemier, lo que sugiere continuar con el estudio de estos compuestos por sus posibles efectos neuroprotectores, actividad que ha sido poco estudiada en especies de este género.

Palabras clave: Valeriana, *Valeriana pavonii*, valepotriatos de tipo hidrina, RMN, MAO-B.

ABSTRACT

Valeriana pavonii species grows wildly in different regions of Colombia and it is manipulated in a traditional way to deal with insomnia and anxiety cases. It is remarkable to say that it is indistinctly used, replacing *Valeriana officinalis*, better known and studied species in this genus. In pharmacological and phytochemical studies, developed at Universidad Nacional de Colombia about *V. pavonii*, alkaloidal fractions and dichloromethane have shown activity on the central nervous system with significant anticonvulsant and antidepressant effects in mice. Three known valepotriate hydrines (compounds **1, 2 y 3**), were isolated from the active fractions of dichloromethane, were identified by means NMR experiments uni (1H, 13C and DEPT 135) and two-dimensional (COSY, ROESY, HSQC and HMBC) as acetoxihydrine (**1**), isovaleroxyhydrine (**2**) and chlorhydrine (**3**). These compounds were reported for the first time in this species. In *in vitro* monoamine oxidase MAO-A and MAO-B inhibitor assay, the isolated compounds showed inhibitory activity against MAO-B with IC50 < 20 μM : acetoxihydrine: $11.37 \pm 0.47 \mu\text{M}$, isovaleroxyhydrine: $8.44 \pm 0.47 \mu\text{M}$, chlorhydrine: $7.31 \pm 0.29 \mu\text{M}$. MAO-B (monoamine oxidase B) an enzyme involved in degenerative neurological conditions such as Parkinson's or Alzhemier, which suggests to continue the study of these compounds for their potential neuroprotective effects, an activity that has been poorly studied species of this genus.

Keywords: Valerian, *Valeriana pavonii*, valepotriate hydrines, NMR, MAO-B.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Departamento de Farmacia. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Colombia. Cra 30 N° 45-03, Edificio 450. A.A. 14490. Bogotá D.C, Colombia.

² Instituto Universitario de Bio-orgánica "Antonio González". Universidad de La Laguna. Avda Astrofísico Francisco Sánchez 2. A.A 38206. Tenerife, España.

³ Departamento de Farmacología, Facultad de Farmacia. Universidad de Santiago de Compostela, Campus Vida. A.A. 15782. Santiago de Compostela, España.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: segiraldoq@unal.edu.co

ACTIVIDAD DE UNA FRACCIÓN DE *Caesalpinia spinosa* (Molina) Kuntze SOBRE EL TUMOR PRIMARIO Y LAS METÁSTASIS EN UN MODELO DE CÁNCER MAMARIO MURINO

ACTIVITY ON PRIMARY AND METASTATIC CELLS OF A *Caesalpinia spinosa* (Molina) Kuntze FRACTION ON MURINE MAMMARY CANCER

Claudia P. URUEÑA P.¹, Luis M. POMBO O.², Juan C. MANCIPE¹, Diana M. CASTAÑEDA U.¹, John F. HERNÁNDEZ M.¹, Alfonso BARRETO P.¹, Sandra M. QUIJANO¹, Susana FIORENTINO G.^{1*}

RESUMEN

El cáncer de seno metastásico se ha considerado generalmente como incurable con tasas de respuesta que declinan progresivamente a pesar del tratamiento. El carcinoma mamario murino 4T1, hace metastásis espontánea a diferentes órganos, mediado en parte por la presencia de células madre del cáncer. Estas características hacen a las 4T1 un buen modelo para evaluar los tratamientos antitumorales y antimetastásicos. En este estudio, evaluamos los efectos *in vitro* e *in vivo* de una fracción en acetato de etilo (P2Et) de *Caesalpinia spinosa* con un alto contenido de ácidos mono, di y tri-O galoilquinicos, galatos y pentagaloilglucosa, identificados por HPLC-MS. La IC₅₀ del P2Et sobre las células 4T1 fue de 34,1 µg/mL en conjunto con una reducción de la capacidad clonogénica de las células. Por análisis de citometría de flujo se demostró que el P2Et, a concentraciones por debajo de 20 µg/mL indujo despolarización de la membrana mitocondrial con subsecuente exposición de la fosfatidilserina, activación de caspasa 3 y fragmentación del DNA. Finalmente, la actividad antitumoral del P2Et fue evaluada en ratones Balb/c. Al día 5 post-inoculación, los animales fueron tratados por vía I.P con el P2Et a dosis de 9,3 y 18,7 mg/kg o con el vehículo. Semanalmente, se midió el volumen del tumor, se realizaron recuentos de las células sanguíneas y al final se pesaron los órganos y se analizaron por histopatología. Los ratones tratados con la dosis más alta de P2Et tuvieron una significativa reducción en el volumen y el peso del tumor y en el número de células metastásicas en los diferentes órganos. Además, se redujo el número de células neoplásicas infiltradas y se mantuvo un número normal de leucocitos en sangre periférica. En conjunto, estos resultados sugieren que la fracción P2Et con un alto contenido de derivados del ácido galoil quínico, ejerce actividad antitumoral *in vivo*.

Palabras clave: *Caesalpinia spinosa*, carcinoma mamario murino, metástasis, cáncer.

ABSTRACT

Metastatic breast cancer is generally considered to be incurable, with response rates and duration of response progressively declining with subsequent lines of treatment. The murine mammary carcinoma 4T1 metastasizes to liver, lungs, bone, lymph nodes and brain, mediated in part by the presence of metastatic cancer stem cells (CSCs) with potential for self-renewal. These characteristics make 4T1 a good model to evaluate antitumoral and antimetastatic drugs. Herein, we study the *in vitro* and *in vivo* effects of an ethyl acetate fraction (P2Et) from *Caesalpinia spinosa* containing mono, di and tri-O galloylquinic acids, gallates and pentagalloylglucose identified by HPLC-MS. The IC₅₀ of P2Et on 4T1 cells, measured by MTT, was 34.1 µg/mL, observed together with a highly significant decrease in clonogenic potential after 14 days in culture. The flow cytometric analysis using the probe JC-1 demonstrated that P2Et

¹ Grupo de Inmunobiología y Biología Celular, Departamento de Microbiología, Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia. Carrera 7 N°43-82 Lab 101 Ed 50. Bogotá, Colombia.

² Grupo de investigación en farmacología vegetal, Fundación Universitaria Juan N Corpas. Avenida Corpas Km 3 Suba. Bogotá, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: susana.fiorentino@javeriana.edu.co

induced early mitochondrial membrane depolarization at concentrations below 20 $\mu\text{g}/\text{mL}$, and subsequent exposure of phosphatidylserine, caspase 3 activation and DNA fragmentation. Lastly, P2Et antitumoral activity was evaluated in female Balb/c injected in the mammary fat pad with 1×10^4 4T1 cells. At 5 days after inoculation, animals were randomized into 3 equal groups and received P2Et fraction (by I.P. at 9.3 or 18.7 mg/Kg) or vehicle control. Tumor volumes and blood counts were calculated once a week. At the end of the experiment tumors were weighed and organs were analyzed by histopathology. Mice treated with the highest dose of P2Et fraction showed a significant reduction of volume and weight tumor, and number of metastatic cells at different organs. In a same way, multifocal neoplastic cells were reduced, and the mice maintained a normal number of peripheral blood leucocytes. Taken together, these results suggest that the P2Et fraction with a high quantity of galoyllquinic derivated exerts antitumor activity *in vivo*.

Keywords: *Caesalpinia spinosa*, mammary carcinoma murine, metástasis, cancer.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de intereses.

EL EFECTO ANTIATEROSCLERÓTICO DE LA QUERCETINA *IN VIVO* ESTA ASOCIADO CON UNA REDUCIDA ATEROGENICIDAD CELULAR *IN VITRO* EN LA INTERFASE oxLDL-MACROFAGO

THE ANTI-ATHEROSCLEROTIC EFFECT OF QUERCETIN *IN VIVO* IS ASSOCIATED
WITH *IN VITRO* REDUCED CELLULAR ATHEROGENICITY AT THE oxLDL-
MACROPHAGE INTERPHASE

Oscar LARA-GUZMÁN^{1,2*}, Jorge TABARES-GUEVARA¹, Rafael ÁLVAREZ-QUINTERO²,
Miguel ROLDÁN-PÉREZ¹, Julián LONDOÑO-LONDOÑO^{1,2}, José R. RAMÍREZ-PINEDA¹

RESUMEN

Es ampliamente documentado el papel anti-aterosclerótico de la quercetina (QU) en diferentes modelos animales. Sin embargo no están esclarecidos en su totalidad sus posibles mecanismos de acción. En la aterogénesis es fundamental la interacción de monocitos/macrófagos y oxLDL ya que desencadena un aumento de receptores CD36, captación masiva de oxLDL, inducción de citoquinas proinflamatorias y de especies reactivas del oxígeno (EROs). Debido a que se ha demostrado que QU tiene propiedades antiinflamatorias, nosotros evaluamos la hipótesis que este compuesto modula la interacción oxLDL-macrófono *in vitro*. La capacidad antiaterogénica de QU fue evaluada utilizando ratones dislipémicos deficientes en la apoproteína E (ApoE^{-/-}). El tamaño de las placas ateromatosas fue cuantificado sobre secciones de la raíz de la aorta mediante tinción con hematoxilina-eosina. Macrófagos murinos derivados de medula ósea (MMO) fueron usados para evaluar el efecto de QU *in vitro*. Los MMO fueron tratados con oxLDL y se evaluó la expresión de CD36 por citometría de flujo (CF), la captación de oxLDL por CF y cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas (GC/MS), la producción EROs mediante CF y la secreción de la citoquina proinflamatoria IL-6 por Luminex. La QU reduce significativamente el tamaño de la placa en ratones ApoE^{-/-}. Cuando evaluamos QU en nuestros modelos *in vitro* de interacción oxLDL-MMO, se observó un poderoso efecto ateroprotectivo celular. QU reduce significativamente la expresión superficial de CD36 y la subsecuente captación de oxLDL por los MMO. Sorprendentemente la carga de colesterol celular en respuesta a la captación de oxLDL fue reducida por QU hasta los niveles basales. Adicionalmente, la producción de EROs y la secreción de IL-6 fueron inhibidas significativamente por el pretratamiento con QU. En general, estos resultados sugieren que un efecto ateroprotectivo de QU es debido en parte, a la inducción de un menor estado de aterogenicidad celular en la interface oxLDL-macrófono.

Palabras clave: aterosclerosis, quercetina, oxLDL, macrófagos derivados de medula ósea, CD36.

ABSTRACT

The health-promoting properties of the flavonoid Quercetin (QU) have been widely documented. Although in animal models of atherosclerosis QU was protective, the mechanisms involved are unknown. Interaction between oxidized low density lipoprotein (oxLDL) and monocytes/macrophages is known to be crucial for atherogenesis. oxLDL particle is taken up by macrophages via scavenger receptor CD36 leading to further up-regulation of the receptor and intracellular lipid accumulation (foam cell formation),

¹ Grupo Inmunomodulación (GIM). Facultad de Medicina. Universidad de Antioquia. A.A. 1226. Medellín, Colombia.

² Grupo de Investigación en Sustancias Bioactivas (GISB). Facultad de Química Farmacéutica. Universidad de Antioquia. A.A. 1226. Medellín, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: bioscar85@gmail.com

production of reactive oxygen species (ROS) and proinflammatory cytokine secretion. Because QU has been shown to have antiinflammatory properties we tested here the hypothesis that QU modulates the interaction oxLDL-macrophage *in vitro*. Atheroprotective activity of QU *in vivo* was confirmed by treating dislipidemic apoprotein E-deficient (Apoe^{-/-}) mice with QU and evaluating the size of atheromatous plaques in sections of aortic roots. Murine bone marrow-derived macrophages were used to test the effect of QU *in vitro*. Macrophages were treated with QU, exposed to oxLDL and the surface expression of CD36 on macrophages was evaluated by flow cytometry (FC). oxLDL uptake was tested by FC and cholesterol accumulation was measured by GC/MS. Finally, ROS production was quantified by FC and the secretion of the proinflammatory cytokine IL-6 was assessed by Luminex. QU significantly reduced the size of plaques in Apoe^{-/-} mice. When we tested QU in our *in vitro* model of oxLDL-macrophage interaction, we observed a powerful cellular atheroprotective effect. Quercetin significantly reduced the surface expression of CD36 and the subsequent oxLDL uptake by macrophages. Strikingly, cholesterol accumulation by macrophages in response to oxLDL uptake was also reduced by QU to basal levels. Moreover, ROS production and IL-6 secretion was significantly inhibited by prior treatment of macrophages with QU. Altogether, these results suggest that athero-protective effects of QU are due, at least in part, to the induction of a lower cellular atherogenic status at the oxLDL-macrophage interface.

Keywords: atherosclerosis, flavonoids, Quercetin, oxLDL, bone marrow-derived macrophages, CD36.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

EL FLAVONOIDE QUERCETINA INTERFIERE CON LA DIFERENCIACIÓN Y LA MADURACIÓN DE LAS CÉLULAS DENDRÍTICAS

THE FLAVONOID QUERCETIN TARGETS DENDRITIC CELL DIFFERENTIATION AND MATURATION

Jelver SIERRA^{1,2}, María ZORRO¹, Katherine GILCHRIST¹, José R. RAMÍREZ-PINEDA^{1,2}

RESUMEN

La quercetina, uno de los flavonoides más comunes en la dieta, ha sido reportado como un potente inmunomodulador a través de su capacidad de modificar la fisiología de varias células del sistema inmune como los macrófagos, las células NK, las células T y B o los neutrófilos. En este estudio se investigó el efecto de la quercetina sobre la diferenciación y maduración de las células dendríticas (CD), un tipo especial de células presentadoras de antígeno que juegan un papel central en la activación y regulación de la respuesta inmune. Para esto, se estableció un sistema de diferenciación *in vitro* de CD y su posterior maduración, a partir de precursores mieloides de ratones BALB/c y se determinó el efecto de la presencia de la quercetina en dichos cultivos. Se observó que la quercetina, a dosis subtóxicas, es un potente inhibidor de la secreción de citoquinas proinflamatorias (IL-1B, IL-6, IL-10, IL-12p70, IL-12p40 y TNFa) y de la expresión superficial de moléculas coestimuladoras (CD86 y CD40) inducida por el LPS en CD. Como consecuencia, las CD condicionadas por quercetina fueron menos potentes presentando antígenos a los linfocitos T vírgenes en cocultivos alogénicos. De manera interesante, la quercetina no solamente fue capaz de inhibir la diferenciación de las CD (CD11b+ CD11c+ Gr1-) a partir de precursores mieloides, sino también de promover la generación de células con fenotipo de células mieloides supresoras (CD11b+ CD11c- Gr1+, CMS) y con actividad supresora de la proliferación de linfocitos T estimulados policlonalmente. El tratamiento ip de ratones con quercetina incrementó el número de CMS y redujo el número de CD en el bazo, confirmando su efecto *in vivo*. Nuestros resultados señalan a las CD y las CMS como mediadores adicionales del efecto inmunomodulador de la quercetina.

Palabras clave: células dendríticas, flavonoides, quercetina.

ABSTRACT

Quercetin, one of the most common flavonoids in the diet, has been reported as a potent immunomodulatory natural product. This effect has been associated to direct effects on cells of the immune system, including macrophages, NK cells, neutrophils and T and B cells. We investigated the effect of quercetin on dendritic cells (DC), a special type of antigen presenting cell that plays a critical role in the activation and regulation of the immune response. An *in vitro* culture system of mouse myeloid cells was established to evaluate the effect of quercetin on differentiation and maturation of DC. At sub-lethal doses, quercetin was a potent inhibitor of the LPS-induced proinflammatory cytokine production (IL-1B, IL-6, IL-10, IL-12p70, IL-12p40 and TNFa) and surface costimulatory molecules expression (CD86 and CD40) in DC. Quercetin-conditioned DC were consequently weaker antigen presenting cell to naïve allogeneic T cells. Interestingly, quercetin was also able not only to inhibit the differentiation the CD11b+ CD11c+ Gr1- DC from myeloid precursors, but also to promote the generation of CD11b+ CD11c- Gr1+ myeloid-derived suppressor cells (MDSC). The capacity of these induced MDSC to suppress the proliferation of polyclonally-activated T cells was confirmed in *in vitro*. Evidence that these effects operate *in vivo* was obtained when we treated mice ip with quercetin and observed an increase of MDSC and a reduction in DC numbers in the spleen. Taken together, our results implicate DC and MDSC as additional mediators of the immunomodulatory effects of quercetin.

Keywords: Dendritic cell, flavonoid, quercetin.

Conflicto de intereses: los autores manifiestan que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Grupo Inmunomodulación (GIM), Facultad de Medicina, Universidad de Antioquia, AA 1226. Medellín, Colombia.

² Grupo de investigación en sustancias bioactivas (GISB), Facultad de Química Farmacéutica, Universidad de Antioquia, AA 1226. Medellín, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: ramirezpineda@yahoo.com

EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD INHIBITORIA DE CHALCONAS SOBRE AISLAMIENTOS CLÍNICOS DE *Enterobacter cloacae* PRODUCTORES DE β -LACTAMASA

EVALUATION OF INHIBITORY ACTIVITY OF CHALCONES ON CLINICAL ISOLATES OF *Enterobacter cloacae* PRODUCING β -LACTAMASE

Cristina L. MORA A.^{1*}, Julián CASTAÑO Z.¹, María C. JARAMILLO F.¹

RESUMEN

Las chalconas son metabolitos ampliamente encontrados en las plantas, precursores de la biosíntesis de los flavonoides, las cuales han demostrado una importante actividad antimicrobiana e inhibitoria sobre blancos moleculares como la enzima β -lactamasa, mecanismo de resistencia bacteriano comúnmente encontrado en microorganismos patógenos, la acción de estas enzimas dejan a los antibióticos β -lactámicos farmacológicamente inactivos. Se evaluó la actividad inhibitoria de cuatro chalconas sustituidas por grupos metoxilo en diferentes posiciones de los anillos aromáticos, sobre tres aislamientos clínicos de *Enterobacter cloacae* productores de β -lactamasa con diferentes perfiles de resistencia, mediante el método de microdilución en caldo empleando nitrocefina como sustrato y tazobactam como inhibidor de referencia, el cuál presentó una concentración mínima inhibitoria (CMI) de 14 mM sobre los microorganismos evaluados. Los resultados experimentales demuestran la actividad inhibitoria de las chalconas sobre los aislamientos clínicos de *Enterobacter cloacae* productor de β -lactamasa y se establece que la chalcona (2E)-3-(3,4-dimetoxifenil)-1-(2-metoxifenil)prop-2-en-1-ona presenta una actividad inhibitoria mayor a la del inhibidor de referencia con valores de CMI correspondientes a 7, 14 y 28 mM sobre los microorganismos evaluados.

Palabras clave: chalcona, β -lactamasa, *Enterobacter cloacae*, microdilución en caldo, concentración mínima inhibitoria (CMI).

ABSTRACT

The chalcones are metabolites widely found in plants, they are precursor of flavonoids biosynthesis and had demonstrated a significant antimicrobial and inhibitory activity against molecular targets such as β -lactamase enzyme, which is a bacterial resistance mechanism commonly found in pathogenic microorganisms, the action of these enzymes transform the β -lactam antibiotics in pharmacological inactive compounds. We were evaluated four chalcones which were different in the position of methoxyl groups on the aromatic rings. The chalcones were evaluated for inhibitory activity at different concentrations against three clinical isolates of *Enterobacter cloacae* β -lactamase enzyme producing with different bacterial resistance profile using the broth microdilution method, it was used nitrocefin as substrate and tazobactam as reference inhibitor. Tazobactam was active at minimum inhibitory concentration (MIC) of 14 mM against all strains, and comparing with the chalcones all of them showed inhibitory activity against β -lactamase enzyme of *Enterobacter cloacae* and the chalcone (2E)-3-(3,4-dimethoxyphenyl)-1-(2-methoxyphenyl)prop-2-en-1-one showed an inhibitory activity higher than the reference inhibitor, because of the chalcone showed a MIC at 7, 14 and 28 mM against the clinical isolates evaluated.

Keywords: Chalcone, β -lactamase, *Enterobacter cloacae*, broth microdilution, minimum inhibitory concentration (MIC).

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Grupo de Investigación en Sustancias Bioactivas. Facultad de Química Farmacéutica. Universidad de Antioquia. A.A. 1226. Medellín, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: crisqf2@gmail.com

EJE TEMÁTICO # 3
ESENCIAS VEGETALES:
AROMAS Y SABORES

ACTIVIDAD ANTIFÚNGICA DEL ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO SILVESTRE (*Lippia origanoides* Kunth) SOBRE EL CRECIMIENTO DE *Phytophthora infestans*.

ANTIFUNGAL ACTIVITY OF ESSENTIAL OIL OF WILD OREGANO (*Lippia origanoides* kunth) ON THE GROWTH OF *Phytophthora infestans*.

Oscar ARANGO B.¹, Andrés HURTADO B.², Diana PANTOJA D.³, Lorena SANTACRUZ CH.^{3*}

RESUMEN

El aceite esencial de orégano esta constituido en su gran mayoría por compuestos fenólicos como el timol, capaz de ser usado como antifúngico en el control de distintos patógenos que atacan innumerables cultivos. En este propósito se evaluó la actividad antifúngica *in vitro* de este aceite sobre la “gota o tizón tardío” causado por el patógeno *Phytophthora infestans*, el cual se constituye en el agente fitopatológico más perjudicial de la papa en las zonas húmedas del mundo. La evaluación se realizó empleando el método de dilución en agar tomate, se utilizó un diseño irrestrictamente al azar (DIA) con arreglo factorial con dos factores el factor A correspondió al producto (aceite esencial de orégano y Metalaxyl) y el factor B correspondió a las concentraciones (10, 50, 100, 150, 200, 250 $\mu\text{g.mL}^{-1}$). Los resultados obtenidos evidencian que al aceite esencial de orégano silvestre (*L. origanoides* Kunth) tiene un efecto inhibitorio muy importante contra el fitopatógeno *P. infestans*, ya que desde la dosis mínima probada de 10 $\mu\text{g.mL}^{-1}$ se presentó un porcentaje de inhibición de 41,6% en el desarrollo del patógeno y a partir de una concentración de 150 $\mu\text{g.mL}^{-1}$ se inhibió completamente su crecimiento, por lo cual se considera que es la concentración letal.

Palabras clave: aceite esencial, *Lippia origanoides* Kunth, Actividad antifúngica, *Phytophthora infestans*.

ABSTRACT

The essential oil of oregano is made up mostly of phenolic compounds such as thymol, can be used as an antifungal in the control of many different pathogens that attack crops. In this purpose we evaluated the *in vitro* antifungal activity of this oil on the “drop or late blight” caused by the pathogen *Phytophthora infestans*, which constitutes the most damaging agent phytopathological potato in the humid areas of the world. Evaluation was done using the agar dilution method tomato, we used an unrestricted random design (IAD) under factorial with two factors corresponded to the product factor A (essential oil of oregano and Metalaxyl) and factor B corresponded to concentrations (10, 50, 100, 150, 200, 250 $\mu\text{g.mL}^{-1}$). The results show that the essential oil of wild oregano (*L. origanoides* Kunth) has a very important inhibitor against the plant pathogen *P. infestans*, and that from the lowest dose tested of 10 $\mu\text{g.mL}^{-1}$ presented a percentage of 41.6% inhibition of pathogen development and from a concentration of 150 $\mu\text{g.mL}^{-1}$ was completely inhibited growth, and therefore it is considered lethal concentration.

Keywords: Essential oil, *Lippia origanoides* Kunth, antifungal activity, *Phytophthora infestans*.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de intereses.

¹ Grupo de Investigación Tecnologías Emergentes en Agroindustria (TEA). Universidad de Nariño. Facultad de Ingeniería Agroindustrial. Pasto, Colombia.

² Estudiante. Universidad de Nariño. Facultad de Ingeniería Agroindustrial. Pasto. Colombia.

³ Grupo de Investigación Tecnologías Emergentes en Agroindustria (TEA). Universidad de Nariño. Facultad de Ingeniería Agroindustrial. Pasto, Colombia.

* Autor a quién se debe enviar la correspondencia: ahurtadob@hotmail.com

ESTUDIO DEL ACEITE ESENCIAL DE *Nectandra turbacensis* (Lauraceae) Y ENSAYOS DE ACTIVIDAD ANTIFÚNGICA Y ANTIBACTERIANA

STUDY OF THE ESSENTIAL OIL OF *Nectandra turbacensis* (Lauraceae) AND ASSAY ANTIFUNGAL AND ANTIBACTERIAL ACTIVITY

Luis E. CUCA S¹., Ericsson D. COY B.¹, Víctor E. MACÍAS V.^{1,2*}

RESUMEN

El aceite esencial obtenido por arrastre de vapor de la especie *Nectandra turbacensis* (Lauraceae) fue analizado empleando CG-EM, determinándose (de acuerdo a los tiempos de retención y a través de la comparación con la EM-Librería) los compuestos mayoritarios correspondientes a monoterpenos y sesquiterpenos: α -felandreno (19,61% de área) y cariofileno (19,68% de área) respectivamente. La composición relativa fue establecida con base en las áreas relativas de cada pico, de la corriente iónica reconstruida (TAC). La identificación de cada uno de los componentes fue realizada por comparación de los espectros de masas obtenidos, con los almacenados en las bases de datos NBS75K, Wiley138 y los reportados en la literatura. Adicionalmente se realizaron ensayos por método de difusión en agar (antibiograma) de la actividad antifúngica contra los hongos *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus*, *Penicillium sp.*, *Vérticillium sp.*, *Fusarium sp.*, *Thielaviopsis sp.*, *Trichoderma sp.*; mostrando actividad sobre el *Vérticillium sp.* sin ser significativa; como también ensayos de actividad antibacteriana con las especies *Escherichia coli* ATCC 25922, *Staphylococcus aureus* ATCC 29213, *Enterobacter cloacae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella sp.*, *Bacillus cereus*; presentado valores poco representativos (*Bacillus cereus*) e incluso negativos en cuanto al efecto inhibitorio.

Palabras clave: *Nectandra turbacensis*, aceites esenciales, actividad antifúngica, actividad antibacteriana.

ABSTRACT

The essential oils obtained by steam of the species *Nectandra turbacensis* (Lauraceae) was analyzed using GC-MS, determined (according to the retention times and by comparison with the EM-Library) for major compounds and monoterpenes sesquiterpenes: α - phellandrene (19.61% area) and caryophyllene (19.68% area) respectively. The relative composition was established based on the relative areas of each peak, the reconstructed ion current (TAC). The identification of each of the components was performed by comparing the obtained mass spectra with those stored in databases NBS75K, Wiley138 and those reported in the literature. Additionally tested by agar diffusion method (antibiotic) of antifungal activity against the fungus *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus*, *Penicillium sp.*, *Vérticillium sp.*, *Fusarium sp.*, *Thielaviopsis sp.*, *Trichoderma sp.*, showing activity on the *Vérticillium sp.* not be significant, as well as antibacterial activity assays with the species *Escherichia coli* ATCC 25922, *Staphylococcus aureus* ATCC 29213, *Enterobacter cloacae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella sp.*, *Bacillus cereus*, measured values unrepresentative (*Bacillus cereus*) and even negative in regard to the inhibitory effect.

Keywords: *Nectandra turbacensis*, essential oils, antifungal activity, antibacterial activity.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Grupo de Investigación en Productos Naturales Vegetales. Facultad de Ciencias. Departamento de Química, Universidad Nacional de Colombia, AA 14490. Bogotá, D.C., Colombia.

² Estudiante de Doctorado en Ciencias Química. Docente de tiempo completo Universidad del Magdalena, en comisión de estudio. Carrera 32 N° 22 - 08; Apartado Postal 2-1-21630. Santa Marta D.T.C.H., Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: vemaciasv@unal.edu.co; lecucas@unal.edu.co

EVALUACIÓN DE ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA DE MEZCLAS DE ACEITES ESENCIALES SOBRE *Streptococcus mutans* ATCC 25175, BACTERIA IMPLICADA EN LA PRODUCCIÓN DE CARIES

EVALUATION OF ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF MIXTURES OF ESSENTIAL OILS AGAINST *Streptococcus mutans* ATCC 25175, BACTERIA INVOLVED IN CARIES PRODUCTION

Carlos SCALDAFERRO C.^{1*}, Jhon SEGURA P.¹, Luis CARMONA², Germán MATIZ M.¹

RESUMEN

Se evaluó la actividad antimicrobiana de aceites esenciales derivados de las plantas aromáticas *Elettaria cardamomum* L. (cardamomo), *Eucalyptus globulus* Labill (eucalipto), *Citrus reticulata* L (mandarina), *Eugenia caryophyllata* Thunberg (clavo de olor) y *Ocimum basilicum* L (albahaca), contra la cepa *Streptococcus mutans* ATCC 25175. Para ello se determinó la concentración mínima inhibitoria (MIC) por medio del método de macrodilución en caldo; de forma individual y en mezclas de ellos para determinar posibles incrementos de sus propiedades antimicrobianas y encontrar una mezcla ideal, empleando la herramienta estadística del diseño factorial. Se encontró que la cepa bacteriana es sensible a todos los aceites esenciales evaluados, obteniéndose la mejor actividad para *Eugenia caryophyllata* Thunberg y *Ocimum basilicum* L (MIC 567 y 608 $\mu\text{g}/\text{mL}$ respectivamente). La mezcla clavo-cardamomo reveló una MIC de 606 $\mu\text{g}/\text{mL}$, observándose posible sinergismo de su actividad antibacteriana.

Palabras clave: *S. mutans*, aceites esenciales, MIC, actividad antimicrobiana.

ABSTRACT

The antimicrobial activity of essential oils derived from aromatic plants *Elettaria cardamomum* L (cardamom), *Eucalyptus globulus* Labill (eucalyptus), *Citrus reticulata* L (mandarin), *Eugenia caryophyllata* Thunberg (clove) and *Ocimum basilicum* L (basil) against *Streptococcus mutans* ATCC 25175, bacteria involved in the production of caries, was evaluated. The minimum inhibitory concentration (MIC) of essential oils was determined using the macrodilution method, individually and in mixtures, to determine whether it could improve its antimicrobial properties and find the ideal mixture using factorial design statistical tools. Noting that the bacterial strain is sensitive to all essential oils tested, obtaining the best activity in *Eugenia caryophyllata* Thunberg and *Ocimum basilicum* L, (MIC 567 and 608 $\mu\text{g}/\text{mL}$, respectively): Clove-cardamom mixture revealed 606 $\mu\text{g}/\text{mL}$, showing a possible synergism between them.

Keywords: *S. mutans*, essential oils, MIC, antimicrobial activity.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de intereses.

¹ Grupo de Investigación en Tecnología Farmacéutica, Cosmética y de Alimentos (GITFCA). Facultad de Ciencias Farmacéuticas. Universidad de Cartagena. Cartagena, Colombia.

² Facultad de Odontología. Universidad de Cartagena. Cartagena, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: gmatizm@unicartagena.edu.co

PERFIL QUÍMICO DE LAS ESENCIAS OBTENIDAS DE DOS VARIETADES DE *Ocimum americanum* var. BLANCA Y MORADA

CHEMICAL PROFILE OF OBTAINED ESSENCES OF TWO VARIETIES OF *Ocimum americanum* var. WHITE AND PURPLISH

Nayive PINO B.¹, Elena E. STASHENKO², Kevin E. RIVAS M.^{1*}

RESUMEN

La tendencia actual en el uso de materiales o productos naturales ha permitido revelar el gran potencial de este tipo de materias primas, los aceites esenciales son uno de los productos naturales más aceptados y aplicados en industria como la cosmética, alimenticia entre otras. La familia Lamiaceae esta conformada por un número importante de especies donde abundan las esencias, en esta familia los aceites además de sus aplicaciones en la industria pueden ser utilizados como marcadores quimiotaxonómicos en el establecimiento de ciertas conexiones morfológicas, fisiológicas y genéticas entre individuos de un mismo grupo, es el caso de algunas especies del género *Ocimum* donde es común la presencia de variaciones fenotípicas que inducen a la clasificación de variedades como especies, es por ello que el objetivo de la presente investigación es el establecimiento del perfil químico de las esencias obtenidas de dos variedades de *Ocimum americanum* a través de GC-MS. Como resultado se obtuvo que de la esencia del fenotipo blanco eluyeron 12 compuestos donde el *trans*-cinamato de metilo representa el 83,97% del total del aceite, y otros compuestos como el linalool, metil cavicol y *cis*-cinamato de metilo están representados con el 2,94; 3,56 y 5,88% respectivamente. De la esencia del fenotipo morado eluyeron 22 compuestos, donde el *trans*-cinamato de metilo constituyó el 84,02% de la esencia, el metil cavicol y el *cis*-cinamato de metilo también estuvieron representados con porcentajes de 3,64 y 8,48 respectivamente. El establecimiento de los perfiles químicos de las esencias comprueba la existencia de ciertas variaciones metabólicas no lo suficientemente fuertes para llevar a pensar que estamos en presencia de dos especies, teniendo en cuenta que los pequeños cambios pueden ser inducidos por factores ambientales, entonces resulta confiables el uso de la esencia como marcador diagnóstico en el establecimiento de conexiones entre variedades.

Palabras clave: productos naturales, aceites esenciales, *Ocimum americanum*, quimiotaxonomía.

ABSTRACT

The current trend in the use of materials or natural products has allowed to reveal the great potential of this type of raw materials, Essential oils are a natural products more accepted and applied in industries like cosmetics, food, and other, The Lamiaceae family is formed by a number of species essences abound, oils in this family in addition to its applications in industry may be used as chemotaxonomic markers in the development of certain morphological, physiological and genetic connections between individuals of the same group, the case of some species of the genus *Ocimum* is common where the presence of phenotypic changes that lead to the classification of varieties and species, that is why the aim of this research is the establishment of the chemical profile of essential oils obtained from two varieties of *Ocimum americanum* through GC-MS. The result was that the essence of the white phenotype eluted 12 compounds where the *trans*-methyl cinnamate represents 83.97% of total oil, and other compounds such as linalool, methyl chavicol and *cis*-methyl cinnamate are represented with 2.94, 3.56 y 5.88% respectively. The essence of purplish phenotype 22 compounds eluted, where the *trans*-methyl cinnamate constituted 84.02% of the essence. Methyl chavicol and *cis*-methyl cinnamate were also represented with percentages 3.64 y 8.48 respectively. The establishment of chemical profiles of essences verifies the existence of certain metabolic variations not strong enough to make us think that we are in the presence of two species, taking into account that small changes can be induced by environmental factors then it is reliable to use the substance as a diagnostic marker in establishing connections between groups.

Keyword: Natural products, essential oils, *Ocimum americanum*, chemotaxonomy.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos no tener ningún conflicto de interés.

¹ Grupo de Investigación en Productos Naturales- Universidad Tecnológica del Chocó, AA 292. Quibdó, Colombia.

² Escuela de Química, Universidad Industrial de Santander. Centro de Excelencia CENIVAM. Bucaramanga, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: krivasmena@gmail.com

COMPONENTES VOLÁTILES DE LAS HOJAS DE *Siparuna gigantotepala* Y *Siparuna aspera* RECOLECTADAS EN LA “RESERVA NATURAL DE YOTOCO”

VOLATILE COMPONENTS OF *Siparuna gigantotepala* AND *Siparuna aspera* LEAVES COLLECTED IN THE “RESERVA NATURAL DE YOTOCO”

Harlen G. TORRES C.¹, Ana J. COLMENARES², José H. ISAZA M.^{2*}

RESUMEN

Algunas especies del género *Siparuna* (Monimiaceae), son utilizadas para el tratamiento de desórdenes gastrointestinales, enfermedades de la piel, resfriado, fiebre y reumatismo. Las especies *Siparuna gigantotepala* y *Siparuna aspera*, son plantas aromáticas que pertenecen a la flora de la Reserva Natural de Yotoco y de las cuales no se tienen antecedentes sobre la composición de sus aceites esenciales. Con el objetivo de caracterizar y comparar los aceites esenciales de estas dos especies, los componentes volátiles de hojas de *S. gigantotepala* y *S. aspera*, obtenidos por hidrodestilación usando un aparato tipo Clevenger modificado, fueron analizados por cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas (CG-EM). Se identificaron 55 compuestos encontrándose diferencias y similitudes tanto cualitativas como cuantitativas entre las especies. Los aceites esenciales están constituidos principalmente por hidrocarburos sesquiterpénicos, siendo β -selineno (17,4%) y α -selineno (23,53%) los compuestos mayoritarios para *S. aspera* y *S. gigantotepala* respectivamente.

Palabras clave: CG-EM, aceites esenciales, Reserva Natural de Yotoco, *Siparuna*.

ABSTRACT

Some species of *Siparuna* (Monimiaceae) are used to treat gastrointestinal disorders, skin diseases, colds, fever and rheumatism. *Siparuna gigantotepala* and *Siparuna aspera* species are herbs that belong to the flora of “Reserva Natural de Yotoco” and for which there is no information on the composition of essential oils. In order to characterize and compare the essential oils of these two species, the volatile components of leaves of *S. gigantotepala* and *S. aspera*, obtained by hydrodistillation using a modified Clevenger type apparatus were analyzed by gas chromatography mass spectrometry (GC-MS). 55 compounds were identified and found differences and similarities both qualitative and quantitative between species. Essential oils are composed mainly of sesquiterpene hydrocarbons, β -selinene being (17.4%) and α -selinene (23.53%) the main compounds of *S. aspera* and *S. gigantotepala* respectively.

Keywords: GC-MS, essential oils, Reserva Natural de Yotoco, *Siparuna*.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Departamento de Ciencias Básicas. Facultad de Ingeniería y Administración. Universidad Nacional de Colombia sede Palmira. Carrera 32 N°12-00. Palmira, Colombia.

² Departamento de Química. Facultad de Ciencias Naturales y Exactas. Universidad del Valle. Calle 13 N° 100-00. Cali, Colombia. Agradecimientos a COLCIENCIAS CT557-2011.

* Autor a quién se debe enviar la correspondencia: jose.isaza@correounivalle.edu.co

CONSTITUYENTES VOLÁTILES Y ACEITES ESENCIALES PRESENTES EN LAS FLORES Y HOJAS DE *Hyptis suaveolens* RECOLECTADA EN EL MUNICIPIO DE SABANALARGA (ATLÁNTICO)

VOLATILE CONSTITUENTS AND ESSENTIAL OILS FOUND IN THE FLOWERS AND LEAVES OF *Hyptis suaveolens* WILD FROM SABANALARGA (ATLÁNTICO)

Adriana L. MÉNDEZ B.¹, Eliana M. ORTEGA M.¹, Vanessa C. ÁLVAREZ C.¹, Mónica E. NIÑO P.¹, Amner MUÑOZ A.^{1*}

RESUMEN

Hyptis suaveolens (Lamiaceae) es una hierba anual, considerada maleza y posee un olor alcanforado. En el departamento del Atlántico se conoce como “poleo” o “menta” y se emplea en etnomedicina, como infusiones/vaporizaciones, para el tratamiento de infecciones respiratorias y gastrointestinales, catarros y fiebre. Estos efectos terapéuticos han sido atribuidos a sus compuestos volátiles. En este trabajo se determinaron por GC-MS los constituyentes presentes en los extractos/aceites esenciales, obtenidos por SDE/hidrodestilación, de las flores/hojas de *Hyptis suaveolens* silvestre, recolectada en Sabanalarga. Los compuestos mayoritarios identificados en las fracciones volátiles fueron: a) flores – eucaliptol (22,5%), fenchona (15,3%), fenchol (10,7%) y β -pineno (8,5%); b) hojas – eucaliptol (26,4%), fenchona (14,8%), fenchol (7,1%) y limoneno (6,7%). En los aceites esenciales (AE) se reconocieron como componentes principales: a) flores – eucaliptol (25,8%), fenchona (14,4%), fenchol (10,2%) y trans- β -cariofileno (10,8%); b) hojas – fenchona (25,6%), trans- β -cariofileno (15,0%), fenchol (12,9%) y biciclogermacreno (6,4%). Los rendimientos de los AE fueron 0,3% y 0,1% para las flores y hojas, respectivamente.

Palabras clave: *Hyptis suaveolens*, menta, poleo, fracciones volátiles, aceites esenciales, GC-MS.

ABSTRACT

Hyptis suaveolens (Lamiaceae) is an annual herb, considered weeds and has an odor like camphor. This specie is known as “poleo” or “mint” in the Atlantico department and it’s used in ethnomedicine, as tea/vaporization, for the treatment of respiratory and gastrointestinal infections, colds and fever. These therapeutic effects have been attributed to their volatile compounds. In this work, the constituents present in the extracts/essential oils, isolated by SDE/hydrodistillation, of the flowers/leaves of *Hyptis suaveolens* wild from Sabanalarga, were determined by GC-MS. The main compounds identified in the volatile fractions were: a) flowers – eucalyptol (22.5%), fenchone (15.3%), fenchol (10.7%), and β -pinene (8.5%); b) leaves – eucalyptol (26.4%), fenchone (14.8%), fenchol (7.1%), and, limonene (6.7%). As principal compounds, in the essential oils (EO), were recognized: a) flowers – eucalyptol (25.8%), fenchone (14.4%), fenchol (10.2%), and, β -caryophyllene (10.8%); b) leaves – fenchone (25.6%), β -caryophyllene (15.0%), fenchol (12.9%), and, bicyclogermacrene (6.4%). The yields achieved on the EO were 0.3% and 0.1% for flowers and leaves, respectively.

Keywords: *Hyptis suaveolens*, mint, poleo, volatile fractions, essential oils, GC-MS.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Laboratorio de Investigaciones en Química y Biología, Departamento de Química y Biología, Universidad del Norte, Km 5 vía Puerto Colombia. A.A.1569. Barranquilla, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: amnerm@uninorte.edu.co

METABOLITOS VOLÁTILES PRESENTES EN *Hyptis* sp.

CHARACTERIZATION OF VOLATIL METABOLITES FROM *Hyptis* sp.

Geovanna TAFURT G.¹, Wilman DELGADO A.², Amner MUÑOZ A.^{3*}

RESUMEN

El género *Hyptis* Jacq. es uno de los más diversos de la familia Labiatae y comprende ca. 300. De las 41 especies reportadas en Colombia, 6 de ellas (*H. brachyata*, *H. colombiana*, *H. mutabilis*, *H. pectinata*, *H. sidiifolia* y *H. sinuata*) se han encontrado en los departamentos de Meta (500 msnm), Boyacá (2300 msnm) y Cundinamarca (1900-2400 msnm). Algunas de estas especies han mostrado propiedades antibacterianas, analgésicas y anti-inflamatorias. En el departamento de Arauca el macerado de las hojas de las plantas conocidas como mastranto (*H. brachiata*) se aplican directamente para eliminar el nuche del ganado (*Dermatobia hominis*), contrarrestar afecciones epidémicas, curar hemorroides, y como fungicida. En este trabajo se reporta la identificación por GC-MS de los componentes volátiles, aislados por destilación-extracción simultánea con solvente (DES) y destilación por arrastre con vapor (DAV), de hojas y flores de tres especies de mastranto recolectadas en los municipios de Arauca (126 msnm) y Tame (250 msnm), del departamento de Arauca (Llanos Orientales, Orinoquia, Colombia). Entre los constituyentes mayoritarios identificados en las hojas de mastranto se encontró cariofileno (26,2%), fenchona (10,7%) y limoneno (10,4%), para la especie 1; selineno (15,0%); elemeno (9,1%) y guaieño (8,7%) se determinaron en la especie 2; y cariofileno (19,8%), cubebeno (13,0%) y cadineno (7,7%) se identificaron en la especie 3. En las flores se determinó eucaliptol (15,6%), cariofileno (8,2%) y germacreno (15,0%), para la especie 1; mientras que óxido de cariofileno (33,9%) y eudesmeno (18,3%), se identificaron en la especie 2. El análisis de hojas y flores de la especie 1 indica el contenido más alto de monoterpenos oxigenados asociados con el aroma agradable de la planta (fenchona, limoneno y eucaliptol), mientras que para las especies 2 y 3 se muestra un mayor contenido de sesquiterpenos (incluyendo los oxigenados).

Palabras clave: Labiatae, *Hyptis* sp., mastranto, DES, DAV.

ABSTRACT

The genus *Hyptis* Jacq. is one of the most diverse of the family Labiatae. 6 of the 41 species of *Hyptis* reported in Colombia (*H. brachyata*, *H. Colombian*, *H. mutabilis*, *H. pectinata*, *H. sidiifolia* and *H. sinuata*) have been found in the departments of Meta (500 m), Boyacá (2300 m) and Cundinamarca (1900-2400 m). Some of these species have shown antibacterial, analgesic and anti-inflammatory properties. In the department of Arauca, the leaves of plants known as mastranto (*H. brachiata*) are applied directly to cure the nuche (*Dermatobia hominis*), epidemic diseases, hemorrhoids, and as a fungicide. In this paper is reported the identification by GC-MS of the volatile components isolated by Simultaneous Solvent Extraction Distillation (SDE) and Steam Distillation (SD) from leaves and flowers of three species of mastranto collected in the municipalities of Arauca (126 m) and Tame (250 m), from department of Arauca (Eastern Plains, Colombia). Caryophyllene (26.2%), fenchone (10.7%) and limonene (10.4%) were identified among the major constituents in the leaves of mastranto for the specie 1; selinene (15.0%), elemene (9.1%) and guaieño (8.7%) for the specie 2, and caryophyllene (19.8%), cubebeno (13.0%) and cadinene (7.7%) for the specie 3. In the flowers were identified eucalyptol (15.6%), caryophyllene (8.2%) and germacrene (15.0%) for the specie 1, while caryophyllene oxide (33.9%) and eudesmene (18.3%), were identified for the specie 2. The analysis of leaves and flowers of the specie 1 indicates the highest content of oxygenated monoterpenes associated with the pleasant aroma of the plant (fenchone, limonene and eucalyptol), while the species 2 and 3 have a higher content of sesquiterpenes (including oxygenates).

Keywords: Labiatae, *Hyptis* sp., Mastranto, SDE, SD.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de intereses.

¹ Grupo de Investigación en Ciencias de la Orinoquia (GICO). Universidad Nacional de Colombia, Sede Orinoquia, Tel (57)-(7)-8853010, ext: 29725. km 9, vía Caño Limón. Arauca, Colombia.

² Grupo de Investigación en Productos Naturales Vegetales. Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá, Ciudad Universitaria. Edif. 451. Lab. 501. Avenida Carrera 30 N° 45-03 Conmutador (57)-(1)-3165000, ext: 14476. Bogotá D.C., Colombia.

³ Laboratorio de Investigación en Química y Biología, Universidad del Norte. Barranquilla, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: e-mail: gturf@unal.edu.co.

DIVERSIDAD QUÍMICA EN ACEITES ESENCIALES DE DIEZ ESPECIES DE LAURACEAE COLOMBIANAS

CHEMICAL DIVERSITY IN ESSENTIAL OILS OF TEN COLOMBIAN LAURACEAE

Luis E. CUCA S, Wilman A. DELGADO A.^{1*}

RESUMEN

La familia Lauraceae comprende alrededor de 2750 especies distribuidas en aproximadamente 50 géneros que se desarrollan en regiones tropicales y subtropicales. En Colombia, especies de esta familia son muy apreciadas por la calidad de su madera y usos etnobotánicos principalmente en medicina tradicional. Los estudios fitoquímicos realizados sobre éstas especies demuestran la presencia de una gran diversidad de metabolitos secundarios que incluyen entre otros, alcaloides aporfínicos, lignanos y neolignanos, pironas, flavonoides, amidas, terpenos especialmente sesquiterpenos y sus derivados oxigenados como sesquiterpenlactonas. En el presente trabajo se estudió el perfil metabólico de monoterpenos y sesquiterpenos de los aceites esenciales obtenidos de hojas de diez especies de los géneros *Ocotea*, *Nectandra*, *Cinnamomun*, *Endlicheria* y *Aniba* presentes en Colombia. La composición relativa de cada uno de los aceites analizados fue determinada por HRGC/MS e índices de retención y permitió clasificar los aceites esenciales como de tipo sesquiterpénico. En general, los hidrocarburos sesquiterpénicos son los compuestos comunes en las muestras analizadas y las diferencias más notables se encuentran en el contenido de los derivados oxigenados. Además, la información sobre la composición relativa de los aceites fue sometida a análisis estadístico multivariado, esto permitió obtener información que de manera gráfica mostró la similitud y/o diferencia entre las muestras y las agrupaciones resultantes permitieron establecer relaciones de tipo quimiotaxonómico.

Palabras clave: Lauraceae, aceites esenciales, sesquiterpenos, quimiotaxonomía.

ABSTRACT

The Lauraceae family comprises over 2750 species included in 50 genera distributed in tropical and subtropical regions. In Colombia, species of this family are important by the quality of their timber and ethnobotanical uses mainly in traditional medicine. Phytochemical studies report aporphine alkaloids, lignan, neolignan, pyrones, flavonoids, amides, sesquiterpenes and their oxygenated derivatives such as sesquiterpenlactones. In this work, we study the metabolic profile of monoterpenes and sesquiterpenes in essential oils from leaves of ten species of the genera *Ocotea*, *Nectandra*, *Cinnamomun*, *Endlicheria* and *Aniba* presents in Colombia. These essential oils are sesquiterpenic type according to the relative composition determined by HRGC/MS and retention indices. In general, the sesquiterpenes hydrocarbons are the common compounds of samples analyzed and the principal difference is related to oxygenated derivatives. In addition, the multivariate statistical analysis of relative composition of essential oils permitted obtains graphic information that showed the similarity and/or differences among the samples and establishes chemotaxonomic relations.

Keywords: Lauraceae, Essentials oils, sesquiterpenes, chemotaxonomy.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de intereses.

¹ Laboratorio de productos naturales vegetales, Departamento de Química, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia. A.A.14490. Bogotá, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: wadelgado@unal.edu.co

COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LOS ACEITES ESENCIALES DE TRES ESPECIES DEL GÉNERO *Hyptis*

CHEMICAL COMPOSITION OF ESSENTIAL OILS OF THREE SPECIES FROM GENUS *Hyptis*

Doris F. GUTIÉRREZ H.¹, María I. CHACÓN², Wilman A. DELGADO A.^{1*}

RESUMEN

El género *Hyptis* es uno de los más representativos de la familia de las labiadas presentes en Colombia. Especies de este género se encuentran distribuidas en las regiones tropicales, son usadas tradicionalmente en el tratamiento de varias enfermedades y se ha encontrado que poseen diversas actividades farmacológicas tales como micotóxica, fitotóxica, e insecticida. Los aceites esenciales de especies de *Hyptis* son útiles en perfumería, cosméticos y alimentos por sus agradables aromas. Los aceites esenciales de estas especies se caracterizan por su alto contenido terpénico, destacándose la presencia del 1,8-cineol y β -cariofileno encontrados en *Hyptis suaveolens*, *H. mutabilis* y *H. emoryi*. Para el presente estudio se obtuvieron aceites esenciales de *Hyptis pectinata*, *H. sidiifolia* y *H. mutabilis* de materiales cultivados a partir de material colectado en la región del medio y alto Chicamocha en los departamentos de Boyacá y Santander. La caracterización de los aceites esenciales por HRGC-MS mostró diferencias relacionadas con la composición de acuerdo con el tipo de compuestos y los mayoritarios. Los compuestos mayoritarios de los aceites analizados fueron los sesquiterpénicos, como el germacreno D, *trans*- β -cariofileno, α -humuleno y biciclogermacreno; y entre los monoterpenos mayoritarios se determinaron el α -copaeno, sabineno, terpineno, α -pineno y β -elemeno.

Palabras clave: *Hyptis pectinata*, *Hyptis sidiifolia*, *Hyptis mutabilis*, aceites esenciales, sesquiterpenos, monoterpenos.

ABSTRACT

Genus *Hyptis* is one of the most representatives of the Labiatae family presents in Colombia. Species of this genus are distributed in tropical regions and they are used traditionally in the treatment of different illness and some of them have pharmacological activities such as micotoxic, phytotoxic and insecticide. The essential oils of species of *Hyptis* are useful in perfume, cosmetic and food industry because they have pleasant flavor. The high content of terpenes is characteristic of these essential oils being important the presence of 1,8-cineole and β -caryophyllene founded in *Hyptis suaveolen*, *H. mutabilis* and *H. emoryi*. In this study, the essential oils of *Hyptis pectinata*, *H. sidiifolia* and *H. mutabilis* obtained to material cultivated from material collected in Chicamocha region at the department of Boyaca and Santander. The essential oils analyzed by HRGC-MS were different about their composition and principal compounds. The major components identified were the sesquiterpenes such as germacrene D, *trans*- β -caryophyllene, α -humulene and bicyclogermacrene; and the major monoterpenes identified were α -copaene, sabinene, terpinene, α -pinene and β -elemene.

Keywords: *Hyptis pectinata*, *Hyptis sidiifolia*, *Hyptis mutabilis*, essential oils, sesquiterpenes, monoterpenes.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Laboratorio de productos naturales vegetales, Departamento de Química, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia., A.A.14490. Bogotá, Colombia.

² Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de Colombia. A.A.14490. Bogotá, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: wadelgadoa@unal.edu.co

ESTUDIO CROMATOGRÁFICO DEL ACEITE ESENCIAL DE HOJAS DE LA ESPECIE *Rhodostemonodaphne* sp. (LAURACEAE)

CHROMATOGRAPHIC STUDIES OF ESSENTIAL OIL OF LEAVES IN THE SPECIES *Rhodostemonodaphne* sp. (LAURACEAE)

Luis E. CUCA S.¹, Diana A. BARRERA A.^{1*}

RESUMEN

La familia Lauraceae cuenta con 55 géneros y alrededor de 3000 a 3500 especies que están distribuidas principalmente a nivel mundial en los países tropicales y subtropicales, las especies pertenecientes a esta familia son fácilmente reconocidas en campo por su agradable aroma, suave y dulce, sus hojas por lo general poseen glándulas aromáticas, *Rhodostemonodaphne* es un género con muy poca información reportada en la literatura con respecto a la composición química de sus volátiles; el objetivo del presente trabajo fue realizar la caracterización química del aceite esencial de la especie *Rhodostemonodaphne* sp. y evaluar su potencial fungicida frente al hongo fitopatógeno *Fusarium oxysporum* f. sp. *dianthi*. El material vegetal fue colectado en Boyacá, Colombia en el mes de octubre de 2010, del cual se tomaron las hojas frescas y se sometieron a extracción por arrastre con vapor en un equipo tipo Clavenger. La muestra se analizó por medio de la técnica de cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas (CG-EM), en donde por medio de la comparación con parámetros cromatográficos y los espectros de masas reportados en la literatura se pudo determinar 46 compuestos, entre ellos monoterpenos y sesquiterpenos; estos últimos constituyentes de cerca del 88% de la composición relativa total del aceite esencial, entre los compuestos con mayor porcentaje de composición relativa están: γ -muuroleno (62,63%), biciclogermacreno (6,74%), β -cubebeno (6,3%), germacreno B (5,47%) y β -cariofileno (2,69%). Aunque el aceite esencial de hojas *Rhodostemonodaphne* sp. no presentó actividad antifúngica contra el hongo fitopatógeno en ninguna de las concentraciones evaluadas, es relevante desarrollar otros tipos de ensayos de actividad que puedan corroborar la importancia de este género en el campo biológico.

Palabras Clave: *Rhodostemonodaphne*, aceite esencial, sesquiterpenos.

ABSTRACT

Lauraceae family has 55 genus and about 3000 to 3500 species, distributed mainly in tropical and subtropical worldwide, the species belonging to this family in field are easily recognized for its pleasant aroma, soft and sweet, the leaves usually have scent glands. *Rhodostemonodaphne* is a genus with little information reported in literature about of chemical composition of their volatile; Aim of this study was to perform the essential oil chemical characterization of the species *Rhodostemonodaphne* sp. and assess their fungicidal potential against phytopathogen fungus *Fusarium oxysporum* f. sp. *dianthi*. The plant material was collected in Boyacá, Colombia in October 2010, fresh leaves were subjected to steam stripping in a Clavenger device. Sample was analyzed by the technique of gas chromatography coupled to mass spectrometry (GC-MS), by comparison with chromatographic parameters and mass spectra reported in literature were identify 46 compounds type, monoterpenes and sesquiterpenes. Latter constituting near 88% of the relative composition of the essential oil, compounds with higher relative percentage composition are: γ -muurolene (62.63%), bicyclogermacrene (6.74%), β -cubebene (6.3%), germacrene B (5.47%) y β -caryophyllene (2.69%). Although the essential oil of leaves *Rhodostemonodaphne* sp. do not have antifungal activity against the pathogen in any of the concentrations tested, is appropriate develop other types of activity tests, to corroborate importance of this genus in biological field.

Keywords: *Rhodostemonodaphne*, essential oil, sesquiterpenes.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de intereses.

¹ Laboratorio de Productos Naturales Vegetales. Universidad Nacional de Colombia. Kr. 30 45-03. Bogotá. Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: dabarreraa@unal.edu.co

OBTENCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE EXTRACTOS DE FLORES DE NARDO (*Polianthes tuberosa*)

CHARACTERIZATION OF EXTRACTS OBTAINED FROM NARDO (*Polianthes tuberosa*) FLOWERS

Andrés RAMÍREZ¹, Jairo R. MARTÍNEZ¹, Elena STASHENKO^{1*}

RESUMEN

El nardo (*Polianthes tuberosa*) es una planta endémica de México, cultivada en la zona floricultora de La Ceja, Antioquia, para la comercialización de sus flores como objeto ornamental. Empero, este uso desaprovecha la exquisita fragancia de las flores o la posibilidad de usarlas como materia prima para la obtención de extractos aromatizados, objetos de estudio en esta investigación. El absoluto se obtuvo por extracción con solventes, con un rendimiento de 0,19% sobre el peso del material vegetal fresco. El absoluto se compuso de al menos 55 compuestos diferentes, en su mayoría ácidos grasos, como el ácido linoleico (43%), el ácido palmítico (27%) y el ácido oleico (4,9%), sus tres componentes mayoritarios; en conjunto con sustancias volátiles (<1%), posibles responsables de las propiedades organolépticas del extracto, como el *trans*-metiliso Eugenol, el 1,8-cineol y el benzoato de metilo; pero carente de los compuestos oxigenados más volátiles, como el 2,3-dimetil-2-butanol y el 2-metil-2-pentanol, presentes únicamente en extractos obtenidos por HS-SPME de las flores *in vitro*. El absoluto de las flores de *Polianthes tuberosa* obtenido podría ser un producto interesante en el mercado actual: su obtención está ampliamente descrita en la literatura y su composición es rica en ácidos grasos así como en volátiles oxigenados, sustancias ampliamente utilizadas en la industria cosmética. El extracto podría ser un ingrediente activo y aromatizante simultáneo en productos cosméticos de uso tópico.

Palabras clave: *Polianthes tuberosa*, absoluto, extracto.

ABSTRACT

Nardo (*Polianthes tuberosa*) is a Mexican plant that is cultivated in La Ceja, Antioquia, for its later use as an ornamental object. Nevertheless, this wastes the exquisite flower fragrance or the possibility of using the flowers as raw material to obtain aromatic extracts from them, which are our study object. An absolute was obtained with a 0.19% yield, using solvent extraction. It was composed at least by 55 different compounds, most of them fatty acids such as linoleic acid (43%), palmitic acid (27%) and oleic acid (4.9%), the main components. They were accompanied by volatile substances (<1%), such as *trans*-methylisoeugenol, 1,8-cineole and methyl benzoate, which possibly are responsible for the extract organoleptic properties. The extract lacked the most volatile compounds, mostly oxygenated compounds such as 2,3-dimethyl-2-butanol and 2-methyl-2-pentanol, present only in HS-SPME extracts obtained from the flowers *in vitro*. *Polianthes tuberosa* flower absolute could be an interesting product in the current market: the procedure to obtain it is widely described in the scientific literature and its composition, mostly fatty acids and oxygenated compounds, is very attractive to the cosmetic industry as it can be used simultaneously as an active ingredient and an aromatizer in skin cosmetic products.

Keywords: *Polianthes tuberosa*, absolut, extract.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Centro de Cromatografía y Espectrometría de Masas, CIBIMOL, CENIVAM, Edificio 45, Universidad Industrial de Santander, Carrera 27, Calle 9. Bucaramanga, Colombia.

* Autor para dirigir su correspondencia: elena@tucan.uis.edu.co

ESTUDIO QUÍMICO DEL ACEITE ESENCIAL DE ALBAHACA (*Ocimum basilicum* “Nufar”) CULTIVADA BAJO DOCE TRATAMIENTOS DE FERTILIZACIÓN

CHEMICAL STUDY OF THE ESSENTIAL OIL OF BASIL (*Ocimum basilicum* “Nufar”)
CULTIVATED UNDER TWELVE FERTILIZATION TREATMENTS

Rubén RAMÍREZ M.¹, Robert PADILLA C.¹, Jesús OLIVERO V.², Gilmar SANTAFÉ P.¹, Alberto ANGULO O.^{1*}

RESUMEN

Se evaluó la influencia de doce tratamientos de fertilización, de origen inorgánico, orgánico animal y vegetal, y algunas mezclas, sobre la composición química de los aceites esenciales almacenados en las partes aéreas de albahaca (*Ocimum basilicum* “Nufar”). El contenido de los aceites esenciales destilados por arrastre con vapor varió en el intervalo de 0,05 a 0,11%, no obstante, los cambios en el contenido de aceite con respecto a cada tratamiento de fertilización empleado no fueron significativos ($p > 0,05$). La separación e identificación de cada componente en el aceite, se realizó por CG-EM en una columna apolar HP-5MS, comparando sus espectros de masas con los de la base de datos NIST 8.0 y Wiley 8.1. Los aceites esenciales estuvieron compuestos por estragol, como el componente más abundante (37,02 - 58,07%), seguido por linalool (20,09 - 29,15%), eugenol (3,15 - 12,39%) y eucaliptol (4,84 - 6,95%). Los compuestos aromáticos fueron los predominantes con una proporción promedio del 54,80% del total del aceite, seguido de los monoterpenos oxigenados con un aporte del 32,43%. En menor cantidad estuvieron presentes hidrocarburos monoterpénicos y sesquiterpénicos con 3,83 y 6,20% respectivamente, al igual que otros compuestos como metil jasmonato, que sumados hacen parte de 2,20% del total. El monoterpene oxigenado linalool y los fenilpropanoides estragol y eugenol, presentaron diferencias significativas ($p < 0,05$) con respecto a los tratamientos de fertilización.

Palabras clave: aceite esencial, *Ocimum basilicum* “Nufar”, CG-EM, índices de Kovats.

ABSTRACT

It was evaluated the influence of twelve fertilization treatments, from inorganic origin, animal and plant organic, and some mixture on the chemical composition of essential oils stored in the aerial parts of basil (*Ocimum basilicum* “Nufar”). The content of essential oils distilled by steam varied in the range of 0.05 to 0.11%, however, changes in oil content regarding to each fertilization treatment employee were not significant ($p > 0,05$). The separation and identification of each component in the oil, was performed by GC-MS on a nonpolar HP-5MS column, comparing their mass spectra with the NIST 8.0 and Wiley 8.1 databases. Essential oils were composed of estragol, as the most abundant component (37.02 - 58.07%), followed by linalool (20.09 - 29.15%), eugenol (3.15 - 12.39%) and eucalyptol (4.84 - 6.95%). The aromatic components were the predominant with an average rate of 54.80% of total oil, followed by oxygenated monoterpenes with a contribution of 32.43%. In low quantity were present monoterpene hydrocarbons and sesquiterpenes with 3.83 and 6.20% respectively, as well as other compounds such as methyl jasmonate that added are part of 2.20% of the total. The linalool oxygenated monoterpene and the phenylpropanoid eugenol estragol showed significant differences ($p < 0.05$) regarding to the fertilization treatments.

Keywords: Essential oil, *Ocimum basilicum* “Nufar”, GC-MS, Kovats index.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Grupo de Investigación Química de los Productos Naturales. Departamento de Química. Universidad de Córdoba. Montería, Colombia

² Grupo de Química Ambiental y Computacional. Facultad de Ciencias Farmacéuticas. Universidad de Cartagena. Cartagena, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: aangulo@sinu.unicordoba.edu.co

ESTUDIO DE LOS METABOLITOS SECUNDARIOS VOLÁTILES DEL ACEITE ESENCIAL DE *Pogostemon cablin* (PATCHOULÍ) EN HOJAS FRESCAS Y SECAS OBTENIDO POR DOS MÉTODOS DE EXTRACCIÓN

STUDY OF THE VOLATILE SECONDARY METABOLITES OF *Pogostemon cablin* (PATCHOULI) ESSENTIAL OIL OBTAINED BY TWO EXTRACTION METHODS FROM FRESH AND DRY LEAVES

Laura M. CASTRILLÓN¹, Jairo R. MARTÍNEZ¹, Elena E. STASHENKO^{1*}

RESUMEN

El *Pogostemon cablin*, conocido comúnmente con el nombre de patchoulí, es una planta aromática nativa de las regiones tropicales de Asia, que ha sido usada en la medicina tradicional China, para el tratamiento de múltiples afecciones. La importancia de esta planta radica en el aceite esencial (AE) de patchoulí, obtenido comúnmente mediante destilación por arrastre con vapor de las hojas secas; su AE es único y complejo, se compone de más de 24 sesquiterpenos diferentes; entre sus componentes mayoritarios se encuentran el patchoulol y el α -patchouleno, responsables de la calidad y del olor característico. El AE de patchoulí tiene una gran demanda por parte de las industrias perfumística y de cosméticos, debido a sus excelentes propiedades como fijador y, además, por presentar notas odoríficas orientales. El objetivo de esta investigación es analizar la composición química y determinar el rendimiento del AE obtenido de ejemplares de la especie *Pogostemon cablin*, cultivada en parcelas experimentales en el Complejo Agroindustrial Piloto del Centro de Excelencia CENIVAM, ubicado en la Universidad Industrial de Santander UIS. Para el desarrollo de esta investigación, el AE fue extraído de material vegetal fresco o seco, empleando hidrodestilación asistida por radiación de microondas, o destilación por arrastre con vapor. La identificación de los componentes presentes en el AE se realizó mediante cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas (CG-MS) en columnas de fase estacionaria polar (DB-WAX) y apolar (DB-5). El rendimiento de extracción del AE estuvo entre 0,1 y 1%; los componentes mayoritarios encontrados fueron: trans- β -cariofileno (5,6%), NI (11,3%), zonareno (3,6%), óxido de cariofileno (2,4%) y germacreno D (2,1%). La composición química y el rendimiento del AE estuvieron influenciados por la zona de cultivo y el método de extracción empleado.

Palabras clave: *Pogostemon cablin*, hidrodestilación, arrastre con vapor, zonareno, cariofileno.

ABSTRACT

Pogostemon cablin, commonly known by the name of patchouli, is an aromatic plant native to tropical regions of Asia, which has been used in traditional medicine in China for the treatment of several diseases. The importance of this plant lies in the essential oil (EO) of patchouli, commonly obtained through steam distillation of dried leaves; its EO is unique and complex, consists of over 24 different sesquiterpenes. Patchoulol and α -patchoulene, 2 of its main components, are responsible for its quality and characteristic odor. The EO of patchouli is in great demand by the perfume and cosmetics industries due to its excellent properties as a fixative and also as a carrier of oriental notes. The objective of this research was to determine the chemical composition and EO yield from specimens of the species *Pogostemon cablin*, grown in experimental plots at the Pilot Agroindustrial Complex of the Research Center of Excellence CENIVAM, located at the Universidad Industrial de Santander. The EO was extracted from fresh and

¹ Centro de Cromatografía y Espectrometría de Masas, CIBIMOL; CENIVAM; edificio 45, Universidad Industrial de Santander, carrera 27, calle 9. Bucaramanga, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: elena@tucan.uis.edu.co

dry plant material, using hydrodistillation assisted by microwave radiation and steam distillation. The identification of the components present in the AE was performed using gas chromatography mass spectrometry (GC-MS) on polar (DB-WAX) and nonpolar (DB-5), stationary phase columns. The EO extraction yield ranged from 0.1 to 1%. The major components were: trans- β -caryophyllene (5.6%), NI (11.3%), zonarene (3.6%), caryophyllene oxide (2.4%) and germacrene D (2.1%). The chemical composition and EO yield were influenced by the area of cultivation and the extraction method used.

Keywords: *Pogostemon cablin*, hydrodistillation, steam distillation, zonarene, caryophyllene.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

ESTUDIO DE LA COMPOSICIÓN QUÍMICA Y LA CAPACIDAD ANTIOXIDANTE DE ACEITES ESENCIALES DE *Thymus vulgaris* CULTIVADA BAJO DIFERENTES NIVELES DE FERTILIZACIÓN Y DENSIDAD DE SIEMBRA

STUDY OF THE CHEMICAL COMPOSITION AND ANTIOXIDANT CAPACITY OF ESSENTIAL OILS OF *Thymus vulgaris* CULTIVATED UNDER DIFFERENT LEVELS OF FERTILIZATION AND PLANTING DENSITY

Yaride PÉREZ¹, Ginna ARIAS¹, Carlos RUIZ¹, Yuri CÓRDOBA¹, Jairo MARTÍNEZ¹, Elena STASHENKO*

RESUMEN

De todas las especies del género *Thymus*, *T. vulgaris* es la más estudiada, con numerosas publicaciones que hacen referencia, especialmente, a su aceite esencial (AE), debido a sus propiedades antibacteriales, antifúngicas y antioxidantes, las cuales son función de su composición química. Dependiendo del método de extracción, el origen geográfico de la planta y la época de cosecha, la composición química de los AE varía, por lo que es necesario establecer las condiciones que permitan obtener mayor contenido de compuestos con propiedades antioxidantes. En este trabajo, se evaluaron las propiedades antioxidantes del AE de plantas de tomillo cultivadas bajo diferentes niveles de fertilización (75, 150 y 200 g de materia orgánica (MO)) y densidad de siembra (31250, 41667, 55556 y 66667 plantas/ha), por los métodos ORAC y TEAC, al igual que el contenido total de fenoles por el método de Folin-Ciocalteu. El material vegetal se obtuvo a partir de parcelas experimentales ubicadas en Sucre-Santander; la destilación de los AEs se realizó por hidrodestilación asistida por la radiación de microondas y por destilación por arrastre con vapor. El análisis GC-MS AEs (Agilent Technologies 6890 Plus, MSD Agilent Technologies 5975 Network, Columna DB-5MS) mostró como componentes mayoritarios a p-cimeno, timol, carvacrol y trans-cariofileno. El mayor contenido de compuestos fenólicos (2222 ± 2 mg/L equivalentes de ácido gálico) y valores de capacidad antioxidante ($3,24 \pm 0,02$ $\mu\text{mol Trolox}^{\text{®}}$ /mg AE (ORAC) y 407 ± 7 $\mu\text{mol Trolox}^{\text{®}}$ /L, TEAC) se obtuvieron con un nivel de fertilización de 150 g MO y una densidad de 66667 plantas/ha. Adicionalmente, los AE de plantas cultivadas con 150 g MO y 41667 plantas/ha presentaron los valores más bajos de capacidad antioxidante ($1,55 \pm 0,06$ $\mu\text{mol Trolox}^{\text{®}}$ /mg AE (ORAC), 407 ± 7 $\mu\text{mol Trolox}^{\text{®}}$ /L, TEAC).

Palabras clave: *Thymus vulgaris*, aceites esenciales, ORAC, TEAC, Folin-Ciocalteu.

ABSTRACT

T. vulgaris is the most studied species in the *Thymus* genus, with numerous publications which make special reference to its essential oil (EO), due to its antibacterial, antifungal, and antioxidant properties, which are a function of its chemical composition. The EO chemical composition changes with the extraction method, the geographical origin and the harvest season. Thus, it is necessary to establish the conditions which lead to higher contents of compounds with antioxidant properties. This work evaluated antioxidant properties (ORAC, TEAC and Folin-Ciocalteu methods) of EO from thyme plants cultivated under various levels of fertilization (75, 150 and 200 g organic matter, OM) and planting density (31250, 41667, 55556, and 66667 plants/ha). The vegetal material was obtained from experimental plots located in Sucre-

¹ Centro de Cromatografía y Espectrometría de Masas, CIBIMOL, CENIVAM, Edificio 45, Universidad Industrial de Santander. Calle 9 Carrera 45. Bucaramanga, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: elena@tucan.uis.edu.co

Santander. EO's were obtained by microwave-assisted hydrodistillation and by steam distillation. EO GC-MS analysis (Agilent Technologies 6890 Plus, MSD Agilent Technologies 5975 Network, DB-5MS column) showed that the main constituents were p-cymene, thymol, carvacrol, and trans-caryophyllene. The highest phenolic compound content (2222 ± 2 mg/L gallic acid equivalents) and antioxidant capacity values (3.24 ± 0.02 $\mu\text{mol Trolox}^{\text{®}}$ /mg EO, ORAC and 407 ± 7 $\mu\text{mol Trolox}^{\text{®}}$ /L, TEAC) were obtained with a fertilization level of 150 g OM and a plant density of 66667 plants/ha. Additionally, EO from plants cultivated with 150 g OM and a density of 41667 plants/ha exhibited the lowest antioxidant capacity (1.55 ± 0.06 $\mu\text{mol Trolox}^{\text{®}}$ /mg EO, ORAC, 407 ± 7 $\mu\text{mol Trolox}^{\text{®}}$ /L, TEAC).

Keywords: *Thymus vulgaris*, essential oils, ORAC, TEAC, Folin-Ciocalteu.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

METABOLITOS VOLÁTILES PRESENTES EN *Protium* sp.

VOLATIL METABOLITES FROM *Protium* sp.

Geovanna TAFURT-GARCÍA^{1*}

RESUMEN

La familia *Burseraceae* es muy conocida como fuente de exudados y resinas con un alto contenido de compuestos aromáticos que encuentran aplicación en la medicina tradicional y la perfumería, entre otros usos. El género *Protium* es el principal en esta familia y está ampliamente distribuido en Suramérica y en particular en la región amazónica. En las comunidades del Orinoco colombiano, la resina de color blanco que exuda la planta de la especie *P. heptaphyllum* conocida comúnmente como “anime, currusay, matupa o tacamahaco”, se usa para aliviar los dolores de cabeza y las dolencias, para alejar los insectos y como ambientador. En este trabajo se reporta la identificación por GC-MS de los componentes volátiles, aislados por Destilación-Extracción simultánea con Solvente (DES) de la resina, las hojas, las flores, la madera y la corteza de anime recolectada en cercanías al municipio de Tame-Arauca (Llanos Orientales, Orinoquia, Colombia, 250 msnm). Entre los constituyentes mayoritarios identificados en las *hojas* de anime se encontró copaeno (8,5%), cariofileno (5,6%) y espatulenol (5,5%); germacreno (21,9%), limoneno (8,1%) y guaiol (5,2%) se determinaron en las *flores*; *o*-cimeno (30,1%), α -pineno (22,1%), y limoneno (14,4%) se identificaron en la *resina*; cubebeno (27,3%), guaiol (8,1%) y γ -elemeno (7,8%) se establecieron en la corteza; y germacreno (5,7%) y nerolidol (5,3%), se identificaron en la madera. El análisis de la *resina* indica un alto contenido de monoterpenos, mientras que para las *hojas*, las *flores*, la *corteza* y la *madera* se presentó una mayor composición de sesquiterpenos oxigenados.

Palabras clave: *Burseraceae*, *Protium* sp., currusay, anime, matupa, tacamahaco, DES.

ABSTRACT

The family *Burseraceae* is well known as a source of exudates and resins with a high content of aromatic compounds that are used in traditional medicine and perfumery, among other uses. The genus *Protium* is the largest in this family and is widely distributed in South America and particularly in the Amazon region. In communities of the Colombian Orinoco, the white resin that exudes the plant of the species *P. heptaphyllum* commonly known as “anime, currusay, matupa or tacamahaca”, is used to relieve headaches and pains, ward off insects and as air freshener. Among the major constituents identified in the anime leaves were found copaene (8.5%), caryophyllene (5.6%) and espatulenol (5.5%); germacrene (21.9%), limonene (8.1%) and guaiol (5.2%) were determined in flowers; *o*-cymene (30.1%), α -pinene (22.1%) and limonene (14.4%) were identified in the resin; cubebene (27.3%), guaiol (8.1%) and γ -elemene (7.8%) were established in the bark, and germacrene (5.7%) and nerolidol (5.3%) were identified in wood. The analysis indicates that the resin has a high content of monoterpenes; while leaves, flowers, bark and wood had a higher composition of oxygenated sesquiterpenes.

Keywords: *Burseraceae*, *Protium* sp., currusay, anime, matupa, tacamahaco, SDE.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Grupo de Investigación en Ciencias de la Orinoquia (GICO), Universidad Nacional de Colombia, sede Orinoquia, km 9, vía Caño Limón. Tel (57)-(7)-8853010, ext: 29725. Arauca, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: gtafurtg@unal.edu.co; gtafurtg@gmail.com

METABOLITOS VOLÁTILES PRESENTES EN *Siparuna* sp.

VOLATIL METABOLITES FROM *Siparuna* sp.

Geovanna TAFURT-GARCÍA^{1*}

RESUMEN

La familia Monimiaceae comprende alrededor de 34 géneros y 440 especies ampliamente distribuidas en las regiones tropicales de América. Los géneros *Siparuna* y *Mollinedia* presentan una amplia y compleja gama de especies. Las plantas de estos géneros son usadas tradicionalmente en el tratamiento de desórdenes gastrointestinales, enfermedades de la piel, resfriados, fiebre, dolor de cabeza y reumatismo. Además, han mostrado propiedades antibacterianas, analgésicas, anti-inflamatorias, anti-leishmaniasis y anti-malaria. Entre los metabolitos secundarios característicos de esta familia se encuentran flavonoides y alcaloides tipo aporfina; sin embargo, pocos son los sesquiterpenoides que han sido reportados para el género *Siparuna*. En este trabajo se reporta la identificación por GC-MS de los componentes volátiles, aislados por destilación-extracción simultánea con solvente (DES) de la planta conocida como “siparuna” recolectada en cercanías al municipio de Tame-Arauca (Llanos Orientales, Orinoquia, Colombia, 250 msnm). Entre los constituyentes presentes en *hojas* y *corteza* se encontraron: germacreno, safrol y un compuesto mayoritario con $I_K = 1774 - 1782$ (columna cromatográfica apolar: ZB-35), que no fue identificado mediante el patrón de fragmentación y que presentó iones con m/z de: 230 (56), 215 (20), 162 (14), 122 (100) y 94 (32). Los compuestos detectados se encuentran distribuidos en mayor proporción en las hojas de la planta.

Palabras clave: Monimiaceae, *Siparuna* sp., DES.

ABSTRACT

The Monimiaceae family comprises about 34 genera and 440 species widely distributed in tropical America. The *Siparuna* and *Mollinedia* genera have a wide and complex range of species. Plants of these genera are traditionally used to treat gastrointestinal disorders, skin diseases, colds, fever, headaches and rheumatism. They have also shown antibacterial, analgesic, anti-inflammatory, anti-leishmaniasis and anti-malaria. Among the secondary metabolites characteristics of this family are flavonoids and aporphine alkaloids. However, few sesquiterpenoids have been reported for the genus *Siparuna*. In this paper is reported the identification by GC-MS of the volatile components isolated by Simultaneous Solvent Extraction Distillation (SDE) of the plant known as “siparuna” collected near the municipality of Tame, Arauca (Eastern Plains, Colombia, 250 m). Among the constituents present in leaves and bark were: germacrene, safrole and a main compound with $I_K = 1774 - 1782$ (apolar chromatographic column: ZB-35), that was not identified by the fragmentation pattern and that showed ions with m/z of 230 (56), 215 (20), 162 (14), 122 (100) and 94 (32). The compounds detected were distributed in greater proportion in the leaves of the plant.

Keywords: Monimiaceae, *Siparuna* sp., DES.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Grupo de Investigación en Ciencias de la Orinoquia (GICO), Universidad Nacional de Colombia, Sede Orinoquia, km 9, vía Caño Limón. Tel (57)-(7)-8853010, ext: 29725. Arauca, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: gtafurtg@unal.edu.co; gtafurtg@gmail.com

METABOLITOS SECUNDARIOS VOLÁTILES AISLADOS POR SDE E HIDRODESTILACIÓN DE HOJAS DE *Piper peltatum* ENCONTRADA EN TUBARÁ (ATLÁNTICO)

VOLATILE SECONDARY METABOLITES ISOLATED BY SDE AND HYDRODISTILLATION OF THE LEAVES OF *Piper peltatum* FROM TUBARÁ (ATLÁNTICO)

Estefany BORRERO M.¹, Estefania VITOLA M.¹, Celia L. TRILLOS¹, Mónica E. NIÑO P.¹, Amner MUÑOZ A.^{1*}

RESUMEN

La especie *Piper peltatum* (Piperaceae) es un arbusto perenne, con olor característico, considerado maleza. En el departamento del Atlántico se conoce como “Santa María” y se emplea en etnomedicina, como infusión/decocción/cataplasma, para el tratamiento de fiebres, fríos, paludismo, bronquitis, reumatismo, dolor, diurético y afecciones hepáticas. En este trabajo se determinaron por GC-MS los constituyentes presentes en los extractos y aceites esenciales, obtenidos por SDE e hidrodestilación, de las hojas de *Piper peltatum* silvestre, recolectada en Tubará. Los metabolitos secundarios volátiles identificados en el extracto SDE fueron: α -pineno (16,5%), linalol (15,9%), β -pineno (13,4%), trans- β -cariofileno (7,4%), β -elemeno (5,4%) y limoneno (4,8%). En el aceite esencial (AE) se establecieron como componentes mayoritarios: linalol (12,8%), germacreno D (9,3%), α -pineno (8,4%), trans- β -cariofileno (8,0%), β -pineno (6,9%) y β -elemeno (4,0%). El rendimiento del AE fue 0,3%.

Palabras clave: *Piper peltatum*, Santa María, metabolitos secundarios volátiles, aceite esencial, GC-MS.

ABSTRACT

Piper peltatum (Piperaceae) is a perennial shrub, which has a characteristic odor and it's considered weed. This specie is known as “Santa María” in the Atlantico State and it's used in ethnomedicine, as tea/decoction/poultice, for the treatment of fevers, colds, malaria, bronchitis, rheumatism, pain, diuretic and liver disease. In this work, the compounds present in the extract and essential oil, isolated by SDE and hydrodistillation, of the leaves of *Piper peltatum* wild from Tubará, were determined by GC-MS. The volatile secondary metabolites identified in the extract SDE were: α -pinene (16.5%), linalool (15.9%), β -pinene (13.4%), β -caryophyllene (7.4%), β -elemene (5.4%), and limonene (4.8%). As principal compounds, in the essential oil (EO), were found: linalool (12.8%), germacrene D (9.3%), α -pinene (8.4%), β -caryophyllene (8.0%), β -pinene (6.9%), and β -elemene (4.0%). The yield achieved on the EO was 0.3%.

Keywords: *Piper peltatum*, Santa María, volatile secondary metabolites, essential oil, GC-MS.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Laboratorio de Investigaciones en Química y Biología, Departamento de Química y Biología, Universidad del Norte, Km 5 vía Puerto Colombia. A.A.1569. Barranquilla, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: amnerm@uninorte.edu.co

OLER PARA ATRAER: CAMBIOS TEMPORALES EN EL AROMA FLORAL DE LA GULUPA (*Passiflora edulis* Sims. f. *edulis*) Y RELACIÓN CON SU POLINIZACIÓN

SMELL TO ATTRACT: TEMPORAL CHANGES IN FLORAL AROMA OF GULUPA (*Passiflora edulis* Sims. f. *edulis*) AND RELATION WITH ITS POLINIZATION

Clara E. QUIJANO C.¹, Mabel C. GONZÁLEZ M.^{1*}

RESUMEN

Los compuestos volátiles son de gran importancia en los procesos de polinización y anti-herbivoría, y el efecto de estos procesos afecta la productividad de cultivos frutales. Con el objetivo de separar, identificar y estimar cambios cualitativos y semi-cuantitativos que sufren los volátiles que componen el aroma de flores de gulupa (*Passiflora edulis* Sims. f. *edulis*) durante cuatro estadios fenológicos, se empleó microextracción en fase sólida y análisis por cromatografía de gases acoplado a espectrometría de masas. Se detectaron 55 compuestos, de ellos 43 fueron identificados. Los compuestos mayoritarios fueron nonano, 2-noneno y *o*-xileno. El perfil de volátiles se caracterizó principalmente por la composición de alcanos, alquenos y terpenos; ésteres, aldehídos y alcoholes se encontraron en menor concentración. Se observó una correlación entre los cambios temporales en la concentración de α -pineno y (*E*)- β -ocimeno, que coincide con la función repelente y atractora de depredadores que tiene cada compuesto, respectivamente. Adicionalmente, los cambios en la abundancia relativa *p* y *o*-xileno, ciclohexano, 3-metilnonano, β -mirceno, (*Z*)- β -ocimeno y 4-penten-1-ol, pueden deberse a una función ecológica definida. Finalmente cuando se analizó de manera conjunta el perfil total de volátiles se pudo concluir que existe una diferenciación estadísticamente significativa entre algunos estadios, y una similitud entre flores donde se acaba de liberar el polen y flores en senescencia que no han sido polinizadas. Vale la pena destacar, además, que la diferenciación aromática de flores que ya han sido polinizadas debe tener relación con la práctica ausencia de potenciales polinizadores en este estadio.

Palabras clave: *Passiflora edulis* Sims. f. *edulis*, gulupa, aroma floral, compuestos volátiles, fenología, polinización.

ABSTRACT

Volatile compounds are important in pollination and anti-herbivore process, and the productivity of fruit cultures is affected for these two processes. With the objective to separate, to identify and to estimate qualitative and semi-quantitative changes of volatiles that compose floral aroma of gulupa (*Passiflora edulis* Sims. f. *edulis*) during four phenological states, we use solid phase micro extraction and analysis with gas chromatography coupled with mass spectrometry. 55 compounds were detected and 43 of them identified. Majority compounds were nonane, 2-nonene and *o*-xylene. Volatile profile was characterized by alkanes, alkenes and terpenes; esters, aldehydes and ketones were detected in minor concentrations. A correlation between α -pinene and (*E*)- β -ocimene concentrations and a repellent and attractor of predators function, of each compound, respectively, was observed. In addition, changes in relative amount of *p* and *o*-xylene, cyclohexane, 3-metilnonane, β -myrcene, (*Z*)- β -ocimene and 4-penten-1-ol, can be caused by a defined ecological function. Finally, when the total volatile profile were analyzed it was possible to be concluded that exist a statistical meaning differentiation between some states, and a similarity between flowers where pollen has been recently released and flowers in senescence that not were pollinized. Furthermore, it is important to emphasize an aromatic differentiation of pollinized flowers and its relation with the almost absence of potential pollinators in this state.

Keywords: *Passiflora edulis* Sims. f. *edulis*, gulupa, floral aroma, volatile compounds, phenology, pollination.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Grupo de Química de aromas y Ciencias Agroalimentarias. Departamento de Química. Universidad de los Andes. Cra 1 #18A-10. Bogotá, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: mc.gonzalez96@uniandes.edu.co

EVALUACIÓN DE LA TOXICIDAD FRENTE *Artemia salina* Y COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LOS ACEITES ESENCIALES DE HOJAS Y CORTEZA DE LA RAÍZ DE *Croton niveus* Jacq.

ASSESSMENT OF TOXICITY AGAINST *Artemia salina* AND CHEMICAL COMPOSITION OF ESSENTIAL OILS OF LEAVES AND ROOT BARK OF *Croton niveus* Jacq.

Jacqueline CHAMORRO C.^{1,2}, Liem ABADIA B.^{1,2}, Celia TRILLOS F.^{1,2}, Mónica E. NIÑO P.², Amner MUÑOZ A.^{2*}

RESUMEN

Croton niveus Jacq. (Euphorbiaceae) es un árbol de 1,5 – 5,0 m de alto, caracterizado por tener el envés de sus hojas, de color plateado. En el departamento del Atlántico es conocido como “plateado” y es utilizado por el Resguardo Indígena Mokaná (Tubará, Atlántico), en sus prácticas etnomédicas, como emenagogo, antipirético, analgésico y para picaduras de insectos. Actualmente, no existen reportes bibliográficos sobre la composición química y toxicidad de los aceites esenciales (AE) de sus hojas/corteza de raíz. En este trabajo se determinó por GC-MS la composición química de los AE, aislados por hidrodestilación, de las hojas y corteza de la raíz de *Croton niveus* Jacq., recolectada en Tubará y se evaluó la toxicidad de los mismos frente a *Artemia salina*. Los compuestos más abundantes identificados fueron: a) hojas frescas: β -pineno (24,9%), linalol (10,2%) y *trans*- β -cariofileno (8,1%); b) hojas secas: β -eudesmol (11,0%), α -eudesmol + α -cadinol (10,7%), *trans*-farnesoato de metilo (9,0%) y espatulenol (8,8%); c) corteza fresca: eucaliptol (20,2%), α -pineno (18,2%) y acetato de bornilo (9,6%); y d) corteza seca: α -pineno (22,7%), eucaliptol (17,7%), acetato de bornilo (12,5%) y canfeno (9,2%). Los rendimientos obtenidos de los AE fueron: 0,08/0,2 y 0,4/0,6 para hojas y corteza de la raíz frescas/secas, en porcentaje, respectivamente. Por otra parte, los valores estimados de concentración letal al 50% (LC₅₀, 24 h de exposición) para estos AE, sobre la mortalidad de *Artemia salina*, fueron 60/20 para hojas frescas/secas y 89/45, para corteza de raíz fresca/seca, en $\mu\text{g/mL}$, respectivamente. Estos AE mostraron una toxicidad relativamente alta (tóxico ($10 \mu\text{g/mL} < \text{LC}_{50} < 100 \mu\text{g/mL}$)).

Palabras clave: *Croton niveus* Jacq., plateado, aceites esenciales, *Artemia salina*, GC-MS, toxicidad.

ABSTRACT

Croton niveus Jacq. (Euphorbiaceae) is a tree 1.5 - 5.0 m tall, characterized by silver color on the undersides of their leaves. It's known as “silver” in the Atlántico State and in the ethnomedical practice has been used as emmenagogue, antipyretic, analgesic and insect bites by the Mokaná Indigenous Reserve (Tubará, Atlántico). At present, there are not literature reports about the chemical composition of the leaves/root bark essential oils (EO) and their toxicity. In this research, the chemical composition of the leaves/root bark EO of *Croton niveus* Jacq. (Tubará), isolated by hydrodistillation, was determined by GC-MS together with the assessment of toxicity against *Artemia salina*. The main compounds identified were: a) fresh leaves: β -pinene (24.9%), linalool (10.2%), and β -caryophyllene (8.1%); b) dried leaves: β -eudesmol (11.0%), α -eudesmol + α -cadinol (10.7%), *trans*-methyl farnesoate (9.0%), and spathulenol (8.8%); c) fresh root bark: eucalyptol (20.2%), α -pinene (18.2%), and bornyl acetate (9.6%); and, d) dried root bark: α -pinene (22.7%), eucalyptol (17.7%), bornyl acetate (12.5%), and camphene (9.2%). The yields achieved on the EO were 0.08/0.2 and 0.4/0.6, for fresh/dried leaves and root bark, in percentage, respectively. On the other hand, the estimated values of 50% lethal concentration (LC₅₀, time: 24 h) for these EO, on *Artemia salina* mortality, were 60 $\mu\text{g/mL}$ /20 $\mu\text{g/mL}$, for fresh/dried leaves, and, 89 $\mu\text{g/mL}$ /45 $\mu\text{g/mL}$, for fresh/dried root bark, respectively. These EO showed a relativity high toxicity (toxic ($10 \mu\text{g/mL} < \text{LC}_{50} < 100 \mu\text{g/mL}$)).

Keywords: *Croton niveus* Jacq., silver, essential oils, *Artemia salina*, GC-MS, toxicity.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Facultad de Química y Farmacia, Universidad del Atlántico, Km 7 vía Puerto Colombia. Barranquilla, Colombia.

² Laboratorio de Investigaciones en Química y Biología, Departamento de Química y Biología, Universidad del Norte, Km 5 vía Puerto Colombia. A.A.1569. Barranquilla, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: amnerm@uninorte.edu.co

COMPOSICIÓN QUÍMICA Y ACTIVIDAD ANTIFÚNGICA DE LOS ACEITES ESENCIALES DE HOJAS Y FRUTOS DE *Hedyosmum parvifolium*

CHEMICAL COMPOSITION AND ANTIFUNGAL ACTIVITY OF ESSENTIAL OILS OF LEAVES AND FRUITS OF *Hedyosmum parvifolium*

Erika A. PLAZAS G.¹, Ricardo A. PACHECO¹, Willman A. DELGADO A.^{2*}

RESUMEN

La especie *Hedyosmum parvifolium* pertenece a la familia Chloranthaceae y es nativa de bosques altoandinos y subpáramos. En Colombia se encuentra ampliamente distribuida en las zonas rurales del Distrito Capital y es utilizada como especie medicinal y maderable. Debido a la importante presencia de aceites esenciales en especies del género *Hedyosmum*, esta especie nativa fue seleccionada para realizar el estudio químico de los componentes volátiles y la actividad antifúngica frente a hongos fitopatógenos. El material vegetal fue recolectado en el Páramo de Cruz Verde (vía Choachí) en Cundinamarca. Las hojas y frutos fueron sometidos a extracción por hidrodestilación para obtener los aceites esenciales. La caracterización química se llevó a cabo por cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas (CG-EM) con una columna DB-5. La identificación de los compuestos se realizó por medio de la comparación con los índices de retención reportados y los espectros de masas de las bases de datos Wiley 138.L y 75K.L NBS. El aceite de hojas está compuesto mayoritariamente por sesquiterpenos (39%) y sesquiterpenos oxigenados (30%), mientras el aceite de frutos posee principalmente sesquiterpenos oxigenados (51%). A los aceites obtenidos se les realizó la evaluación de la actividad antifúngica *in vitro* frente a los hongos fitopatógenos *Fusarium oxysporum* f. sp. *dianthi* y *Botrytis cinerea*. Tanto el aceite esencial de hojas como de frutos de la especie *Hedyosmum parvifolium* presentaron porcentajes de inhibición cercanos al 50% a 350 μ L de aceite por litro de aire.

Palabras clave: *Hedyosmum parvifolium*, aceites esenciales, actividad antifúngica, *Fusarium oxysporum* f. sp. *dianthi*, *Botrytis cinerea*.

ABSTRACT

Hedyosmum parvifolium is a member of the family Chloranthaceae and is native of the Andean forest and subparamos. In Colombia it is widely distributed in rural areas of the Capital District and is used for medicine and timber. Due to the significant presence of essential oils in the genus *Hedyosmum*, this native species was selected for the chemical study of volatile constituents and the antifungal activity towards phytopathogenic fungi. The plant material was collected at the paramo of "Cruz Verde" (via Choachi) in Cundinamarca. The essential oils were obtained from the leaves and fruits by hydrodistillation. The chemical characterization was performed using gas chromatography and mass spectrometry (GC-MS) in a DB-5 column. The identification of compounds was achieved by comparison with reported retention indices and mass spectra databases such as Wiley 75K.L and 138.L NBS. The leaf oil is composed mainly of sesquiterpenes (39%) and oxygenated sesquiterpenes (30%), while the fruit oil has mainly oxygenated sesquiterpenes (51%). The essential oils were evaluated for their *in vitro* antifungal activity against *Fusarium oxysporum* f. sp. *dianthi* and *Botrytis cinerea*. The essential oils of *Hedyosmum parvifolium* showed a percentage of inhibition of 50% at 350 μ L per liter of air.

Keywords: *Hedyosmum parvifolium*, essential oils, antifungal activity, *Fusarium oxysporum* f. sp. *dianthi*, *Botrytis cinerea*.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Proyecto Uso Sostenible de la Flora del Distrito Capital y la Región. Subdirección Científica. Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis. Cl 63 N° 68-45. Bogotá D.C. Colombia.

² Grupo de Investigación de Productos Naturales Vegetales. Departamento de Química. Universidad Nacional de Colombia. Sede Bogotá. Cr 30 N° 45 -03. Bogotá D.C. Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: eplazasg@unal.edu.co

COMPOSICIÓN QUÍMICA Y ACTIVIDAD ANTIBACTERIAL DEL ACEITE ESENCIAL EN HOJAS DE *Lantana canescens* Y *L. lopez-palacii* DE COLOMBIA

CHEMICALS COMPOSITION AND ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF THE ESSENTIAL OIL FROM LEAVES OF *Lantana canescens* AND *L. lopez-palacii* FROM COLOMBIA

Mauricio GAVIRIA¹, Clara QUIJANO C.¹, Andrés F. PERALTA B.¹, Consuelo VANEGAS L.², Jorge A. PINO^{3*}

RESUMEN

El género *Lantana* L. (Verbenaceae) es nativo de las zonas tropicales y subtropicales de América. La *L. canescens* Kunth, conocida popularmente como *Pronto alivio*, es un arbusto leñoso aromático al igual que *L. lopez-palacii* Moldenke. El aceite de las hojas fue obtenido por hidrodestilación durante 3 horas y por duplicado. Los compuestos fueron analizados por GC-FID y GC-MS, usando una columna HP-5MS y fueron identificados por comparación de los espectros de masas de las librerías Willey, Nist, Flavorlib y las del grupo de investigación y como apoyo se compararon los índices de retención de los compuestos estándar con los reportados en la literatura. Las concentraciones relativas se calcularon teniendo en cuenta el área de los picos obtenidos por GC-FID. Un total de 139 compuestos fueron identificados en *L. canescens* y 83 en *L. lopez-palacii*. El grupo funcional predominante para *L. canescens* fueron los sesquiterpenos (71,5%). De otro lado, para *L. lopez-palacii* se encontró mayoritariamente compuestos alifáticos y sesquiterpénicos (42,5 y 42,4%). Seguido por compuestos monoterpénicos 5,7 % en *L. canescens*, de ellos 1,3% fueron oxigenados. Los mayoritarios en *L. canescens* y *L. lopez-palacii* fueron β -cariofileno (13,5 y 15,2%), germacreno D (10,3 y 7,2%) y el 1-octen-3-ol (8,4 y 24,4%) respectivamente. La actividad antibacteriana *in vitro* del aceite esencial de *L. lopez-palacii* fue estudiado contra las bacterias: *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli* y *Enterobacter sakazakii* usando el método de difusión en Agar Kirby-Bauer. Ninguna de las cepas evaluadas fueron sensibles a aplicaciones de 7 μ L de aceite esencial.

Palabras clave: *Lantana canescens*, *L. Lopez-palacii*, aceite esencial, actividad antibacteriana, 1-octen-3-ol, β -cariofileno, germacreno D.

ABSTRACT

The genus *Lantana* L. (Verbenaceae) is native to tropical and subtropical America. *L. canescens* Kunth, commonly named *Pronto alivio*, and equally as *L. lopez-palacii* Moldenke both are aromatic woody shrubs. The essential oils from leaves were obtained by hydrodistillation for 3 hours and by duplicate. The compounds were analyzed by GC-FID and GC-MS with an HP-5ms column. Identification of compounds was done analyzing and comparing the mass spectra with mass spectra library searches of Willey, Nist, Flavorlib and the libraries of the research group. Retention index were calculated and compared with theoretical values reported in literature. Compound relative concentrations were calculated based on GC-FID peak areas. One hundred thirty-nine compounds were identified in *L. canescens* and eighty-three compounds were identified in *L. lopez-palacii*. The predominant functional group of *L. canescens* was the sesquiterpenes (71.5%) On the other hand for *L. lopez-palacii* was found that the aliphatic and sesquiterpene compounds were the most abundant (42.5 and 42.4% respectively). Followed by monoterpenes in *L.*

¹ Dpto. de Química, Facultad de Ciencias, grupo CALIM. Universidad de los Andes, Cra. 1ª Este N° 18-A-10. Bogotá, Colombia.

² Laboratorio de Ecología Microbiana y de Alimentos, Facultad de Ciencias, Universidad de los Andes, Cra. 1ª Este N° 18-A-10. Bogotá, Colombia.

³ Instituto de Investigaciones para la Industria Alimentaria, Carretera a Guatao km 31/2. La Habana 19200, Cuba.

* Autor al que se debe dirigir la correspondencia: mgaviriv@gmail.com, cquijano@uniandes.edu.co

canescens (5.7%) of this 1.3% was oxygen containing monoterpenes. The main compounds founded for *L. canescens* and *L. lopez-palacii* were β -caryophyllene (13.5 y 15.2%), germacrene D (10.3 and 7.2%) and 1-octen-3-ol (8.4 y 24.4%) respectively. The antibacterial activity *in vitro* of the *L. lopez-palacii* essential oil was studied against the following bacteria: *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli* and *Enterobacter sakazakii*, using the Kirby–Bauer Agar diffusion method. None of the microbiological strains evaluated was sensitive to applications of 7 μ L of this essential oil.

Keywords: *Lantana canescens*, *L. lopez-palacii*, essential oil, antibacterial activity, 1-octen-3-ol, β -caryophyllene, germacrene D.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de intereses en este resumen

ÁNÁLISIS COMPARATIVO, ACTIVIDAD INSECTICIDA Y ANTIFÚNGICA DE LOS ACEITES ESENCIALES DE HOJAS DE DOS ESPECÍMENES DE *Piper cf. cumanense* Kunth (PIPERACEAE)

COMPARATIVE ANALYSIS, INSECTICIDE AND ANTIFUNGAL ACTIVITIES OF THE ESSENTIAL OILS OF LEAVES OF SPECIMEN OF *Piper cf. cumanense* Kunth (PIPERACEAE)

Luis E. CUCA S.¹, Wilman A. DELGADO A.¹, Oscar J. PATIÑO L.¹, Juliet A. PRIETO¹, Monica C. AVILA A.¹, Jorge E. PARRA A.^{1*}

RESUMEN

Los aceites esenciales obtenidos del género *Piper* son fuentes botánicas para encontrar y/o desarrollar nuevos agroquímicos amigables con el medio ambiente. En este trabajo se determinó la composición química de los aceites esenciales obtenidos de dos muestras de hojas frescas de *Piper cf. cumanense* Kunth (Piperaceae), colectado en diferentes localidades del departamento de Cundinamarca. Los aceites esenciales fueron obtenidos mediante la técnica de arrastre con vapor y su caracterización se realizó por GC-MS. En el aceite de hojas procedente del municipio de Arbeláez (Cundinamarca) (1), posee una composición principalmente de Germacreno D, β -cariofileno, *cis*-nerolidol. En el aceite de hojas de colectado en el municipio de Quipile (Cundinamarca) (2) presenta una composición principalmente de α -pineno, β -pineno, Linalool. En la determinación de la actividad insecticida fumigante se observó una mortalidad 83,3 y 86,8% a una concentración de 150 μ g/L aire sobre *Sitophilus zeamais* y sobre *Spodoptera frugiperda* el CL_{50} a una concentración de 18 y 10 μ L/L aire, respectivamente para la muestra 1 y 2. Adicionalmente se evaluó la actividad antifúngica contra *Fusarium oxysporum* f. sp. *dianthi*, el aceite (1) mostro un % de inhibición de crecimiento micelar (IMC) de 34,7% y para el aceite (2) de 22,3%.

Palabras clave: aceite esencial, Piperaceae, *Piper cf. cumanense*, actividad biológica.

ABSTRACT

The essential oils from genus *Piper* are botanical sources to find and/or developing new agrochemicals friendly environment. In this study we determined the chemical composition of essential oils from two sample of fresh leaves of *Piper cf. cumanense* Kunth (Piperaceae), collected in different localities of the department of Cundinamarca. Essential oils were obtained by steam distillation technique and their characterization was performed by GC-MS. In the leaf oil from the municipality of Arbelaez (Cund) (1), possesses a composition primarily of germacreno D, β -caryophyllene, *cis*-nerolidol. The leaf oil collected in the municipality of Quipile (Cund) (2) presents a composition mainly of α -pinene, β -pinene, linalool. In the determination of fumigant insecticidal activity was observed mortality 83.3% and 86.8% at a concentration 150 mg/L air on *Sitophilus zeamais* and *Spodoptera frugiperda* the LC_{50} at a concentration of 18 and 10 mL/L air, respectively for sample 1 and 2. Was also evaluated for antifungal activity against *Fusarium oxysporum* f. sp. *dianthi*, oil (1) showed % inhibition of mycelia growth (BMI) of 34.7% and the oil (2) of 22.3 %.

Keyword: essential oil, Piperaceae, *Piper cf. cumanense*, biological activity.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de intereses.

¹ Laboratorio de Productos Naturales Vegetales. Departamento de Química. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá D.C., Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: jeparraa@unal.edu.co

EJE TEMÁTICO # 4
APLICACIONES DE LOS PRODUCTOS
NATURALES EN COSMÉTICOS,
ALIMENTOS Y AGROINDUSTRIA

ASLAMIENTO, PURIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE CELULOSA MICROCRISTALINA I A PARTIR DE RESIDUOS AGRÍCOLAS PARA APLICACIONES FARMACÉUTICAS

ISOLATION, PURIFICATION, CHARACTERIZATION AND EVALUATION OF MICROCRYSTALLINE CELLULOSE I FROM AGRICULTURAL RESIDUES FOR PHARMACEUTICAL APPLICATIONS

Jhon J. ROJAS C.^{1,2*}, Santiago GUISAO P.¹, Carlos A. ORTIZ G.¹

RESUMEN

Tradicionalmente, la celulosa microcristalina (MCCI) ha sido el material más utilizado para la fabricación de formas farmacéuticas de dosificación sólidas tales como tabletas, cápsulas y granulados debido a sus buenas características de compresibilidad y compactabilidad. MCCI es producida a partir de fuentes de madera blanda por medio de una hidrólisis con un ácido mineral. En Colombia, el sector agrícola abarca alrededor de 22,4% del producto interno bruto del país. Sin embargo, este genera más de 10 millones de toneladas de residuos al año que podrían ser utilizados como fuente de MCCI. En este estudio, este material se obtuvo de las principales fuentes contaminantes de subproductos agrícolas, tales como mazorcas de maíz (*Zea mays*), bagazo de caña de azúcar (*Saccharum officinarum*), cáscara de arroz (*Oryza sativa*) y algodón (*Gossypium spp.*) utilizando secuencialmente hidrólisis, purificación y procesos de clarificación. Además, la espectroscopia de infrarrojo (IR), difracción de rayos X (DRX), microscopía óptica, el grado de polimerización (DP), propiedades de polvo y las propiedades de tableteo de los productos resultantes fueron evaluados y comparados con el producto comercial (Avicel PH-101). MCCI obtenida a partir del bagazo fue el producto más poroso, compresible y compactable entre todos los materiales, mostrando las mejores propiedades de tableteo después de Avicel PH-101. Del mismo modo, la MCCI obtenida de todas estas fuentes estudiadas mostraron tiempos de desintegración más rápidos que los de Avicel PH-101. Los resultados anteriores demostraron que estos materiales tienen un potencial para su uso como coadyuvantes farmacéuticos en el diseño y desarrollo de formas farmacéuticas sólidas.

Palabras clave: celulosa microcristalina I, coadyuvante farmacéutico, subproductos agrícolas, excipiente.

ABSTRACT

Traditionally, microcrystalline cellulose (MCCI) has been the most widely used material for making pharmaceutical solid dosage forms such as tablets, capsules and granules due to its good compressibility and compactability characteristics. MCCI is produced from softwood sources by hydrolysis with a mineral acid. In Colombia, the agricultural sector comprises around 22.4% of the gross domestic product of the country. However, it renders more than 10 million metric tons of waste/year, which potentially could be utilized as a source for MCCI. In this study, this material was obtained from the most polluting sources of agricultural by-products, such as corn cob (*Zea mays*), sugar cane bagasse (*Saccharum officinarum*), rice husk (*Oryza sativa*), and cotton (*Gossypium spp.*) by employing a hydrolysis, purification and clarification steps. Further, the infrared spectroscopy (IR), X-ray diffraction (XRD), optical microscopy, degree of polymerization (DP), powder and tableting properties of the resulting products were evaluated and compared to those of the commercial product (Avicel PH-101). MCCI obtained from bagasse was the most porous, compressible and compactable product among all materials, showing the best tableting properties after Avicel PH-101. Likewise, all MCCI obtained from those sources showed disintegration times faster than those of Avicel PH-101. The above results proved that these materials have a potential for use as a pharmaceutical aid in the design and development of solid dosage forms.

Keywords: microcrystalline cellulose I, pharmaceutical aid, agricultural by-products, excipient.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Grupo de Diseño y Formulación de Medicamentos, Cosméticos y Afines. Facultad de Química Farmacéutica. Universidad de Antioquia. A.A. 1226. Medellín, Colombia.

² Profesor. Facultad de Química Farmacéutica. Universidad de Antioquia. Of. 1-157. Medellín, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: jrojas@farmacia.udea.edu.co

EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES DE EXTRACCIÓN DE AGAR-AGAR A PARTIR DE *Gracilaria verrucosa* EN EL BALNEARIO DE SANTA VERÓNICA EN EL DEPARTAMENTO DEL ATLÁNTICO

EVALUATION OF EXTRACTION CONDITIONS OF AGAR-AGAR FROM *Gracilaria verrucosa* IN ST.VERONICA'S BEACH RESORTS IN ATLANTICO DEPARTAMENT

Jairo N. MOLINA¹, Catalino R. DE LA ROSA T.^{1*}, Luz A. OLIVARES E.¹, Ximena J. PARRA N.¹,
Adriana SERRANO U.¹

RESUMEN

Existe una gran diversidad de algas marinas en el Caribe colombiano a cerca de las cuales se han realizado estudios de obtención de agar-agar, pero los diferentes sectores de la industria colombiana siguen importando el agar-agar del exterior infravalorando de esta manera nuestros recursos. El objetivo principal de este trabajo fue evaluar las condiciones de extracción de agar-agar a partir de *Gracilaria verrucosa* recolectadas en el balneario de Santa Verónica en el departamento del Atlántico. Para la extracción se usaron dos técnicas, que varían en el tiempo y pre-tratamiento químico (ácido/base-ácido) que se realizaron a las algas. Para la evaluación se trabajaron variables como: pH, textura, tiempo de gelificación y color, observándose mejores resultados en el agar tratado previamente con ácido, en el cual se evidenció el crecimiento de cepas de hongos. Estos resultados mostraron que el método de extracción con un pre-tratamiento ácido puede ser uno de los mejores para la producción de agar-agar a nivel industrial.

Palabras clave: *Gracilaria verrucosa*, gelificación, agar.

ABSTRACT

There is great diversity of marine algae in the Colombian Caribbean, algae which studies were conducted to obtain agar-agar from them, but different sectors of Colombian industry continue importing foreign agar-agar, underestimating our resources. The main objective of this study was to evaluate the extraction of agar from *Gracilaria verrucosa* collected in the beach resort of Saint Veronica in the Atlántico department. For extraction we used two techniques, which vary in time and chemical pre-treatment (acid/base-acid) which were made at the algae. The evaluation was worked variables such as pH, texture, gelation time and color, showing better results in the agar previously treated with acid, which is evidenced by the growth of fungal strains. These results showed that the method of extraction with an acid pretreatment can be one of the best for the agar-agar production at industrial level.

Keywords: *Gracilaria verrucosa*, gelation, agar.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Grupo de Investigación de Fitoquímica. Facultad de Química y Farmacia. Universidad del Atlántico. Km 7 vía Puerto Colombia. Barranquilla, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: catalinodelarosa@email.uniatlantico.edu.co

ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE EXTRACTOS FENÓLICOS DE RESIDUOS DE LA AGROINDUSTRIA COLOMBIANA: 2. EPICARPIO DE *Carica papaya*

ANTIOXIDANT ACTIVITY OF PHENOLIC EXTRACTS FROM COLOMBIAN AGROINDUSTRIAL WASTE: 2. *Carica papaya* EPICARP

Angela M. GONZÁLEZ P.¹, Carlos E. GUTIERREZ U.¹, Luz P. RESTREPO S.¹, Henry I. CASTRO V.¹, Fabián PARADA A.^{1*}

RESUMEN

En el presente trabajo se evaluó la actividad antioxidante (AA) de un extracto fenólico obtenido a partir del epicarpio de papaya (*Carica papaya*) obtenido mediante extracción Soxhlet a presión reducida empleando como solvente metanol. La AA se determinó por los métodos DPPH, ABTS, FRAP y decoloración de β -caroteno. El rendimiento en extracto fenólico fue de $44,38 \pm 2,29\%$ con un contenido total de fenoles-CTF de $58,56 \pm 0,01 \mu\text{g ac. gálico/g epicarpio}$. La AA por cada uno de los métodos fue: por el método de DPPH, como equivalente a Trolox[®], fue $39,23 \pm 0,79 \mu\text{mol Trolox/g epicarpio}$; mediante el ensayo de ABTS \bullet^+ la AA fue de $56,54 \pm 0,77 \mu\text{mol Trolox/g epicarpio}$; al determinar la AA por FRAP se encontró $63,08 \pm 0,57 \mu\text{mol Trolox/g epicarpio}$ (al emplear una curva de calibración de FeSO_4 fue $125,7 \pm 1,07 \mu\text{mol FeSO}_4/\text{g epicarpio}$); con el ensayo de decoloración del β -caroteno se obtuvo $0,504 \pm 0,063 \mu\text{mol } \alpha\text{-tocoferol/g epicarpio}$. El CTF en el epicarpio de papaya fue similar a los reportados en la literatura para los epicarpios de borojo, lulo y macadamia. Por otra parte, al comparar los resultados por ABTS y FRAP, el epicarpio de papaya presenta una mayor AA que la de pulpas de guayaba-manzana y de arazá, similar al de epicarpios de chontaduro, lulo, macadamia y borojo, y menor al de semillas de arazá y zapote costeño.

Palabras clave: actividad antioxidante, residuos agroindustriales, epicarpio de *Carica papaya*.

ABSTRACT

This study evaluated the antioxidant activity (AA) of a phenolic extract obtained from the exocarp of papaya (*Carica papaya*) obtained by Soxhlet extraction under reduced pressure using methanol as solvent. The AA was determined by different methods (DPPH, ABTS, FRAP and discoloration of β -carotene). The phenolic extract yield was $44.38 \pm 2.29\%$ with a total phenol content-TPC $58.56 \pm 0.01 \mu\text{g ac. gallic/g epicarp}$. The AA for each of the methods was: by the DPPH method was $39.23 \pm 0.79 \text{ mmol Trolox/g epicarp}$; by the ABTS \bullet^+ was $56.54 \pm 0.77 \text{ mmol Trolox/g epicarp}$; the AA by FRAP was $63.08 \pm 0.57 \text{ micromol Trolox/g epicarp}$ or $125.7 \pm 1.07 \mu\text{mol FeSO}_4/\text{g exocarp}$, with the test β -carotene bleaching was obtained $0.063 \pm 0.504 \text{ mmol } \alpha\text{-tocopherol/g epicarp}$. The TPC in the exocarp of papaya was similar to those reported for epicarps of borojo, lulo and macadamia. Moreover, when comparing the results for ABTS and FRAP, the exocarp of papaya has a higher AA than pulps of guayaba-apple and araza, similar to epicarps of peach, lulo, macadamia and borojo, and below than araza seeds and coast sapodilla.

Keywords: Antioxidant activity, agroindustrial waste, *Carica papaya* epicarp.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de intereses.

¹ Departamento de Química, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: fparadaa@unal.edu.co

RESIDUO INDUSTRIAL DE CAFÉ COMO FUENTE POTENCIAL DE COMPUESTOS ANTIOXIDANTES

A COFFEE INDUSTRIAL WASTE AS POTENTIAL SOURCE OF ANTIOXIDANTS COMPOUNDS

Paola VILLEGAS¹, Félix RIVERA¹, Benjamín ROJANO², Carlos PELAEZ³, Miguel PUERTAS^{1*}

RESUMEN

Con el fin de disminuir el impacto ambiental debido a los desechos de la industria cafetalera, se propuso evaluar la borra de café como una fuente alternativa de antioxidantes. Se sometieron muestras de borra de café (previamente deshidratadas) a extracciones sólido-líquido usando diferente mezcla de solventes (etanol:agua; metanol; agua) y se determinó la capacidad antioxidante mediante los métodos de DPPH (1,1-difenil-2-picrilhidracilo), ABTS (ácido 2,2'-azino-bis(etilbenzotioazolina-6-sulfónico)). El extracto en etanol:agua fue más efectivo, (EC_{50} 0,008 kg extracto/mmol DPPH) comparado con los extractos en metanol acidulado (EC_{50} 0,130 kg extracto/mmol DPPH) y el extracto de agua acidulada (EC_{50} 0,054 kg extracto/mmol DPPH) y valores de TEAC similares a los estándares de referencia empleados (ácido ascórbico y BHA). Los resultados mostraron una alta capacidad antioxidante del residuo (la borra de café), lo cual demuestra que este subproducto es una fuente potencial de antioxidantes con posibilidad de aplicaciones como aditivo en la industria de alimentos.

Palabras clave: ABTS, borra de café, capacidad antioxidante, DPPH, TEAC.

ABSTRACT

In order to reduce the environmental impact caused by coffee waste, dry samples of coffee ground were subjected to liquid-solid extraction using different solvents (ethanol:water; methanol; water) with the aim of evaluate the antioxidant capacity by the DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) and ABTS [2,2'-azino-bis(3-ethylbenzthiazoline-6-sulphonic acid)] assays. The ethanol:water extract showed the highest antioxidant capacity (EC_{50} 0.008 kg extract/mmol DPPH) than that acidic methanol extract (EC_{50} 0.130 kg extract/mmol DPPH) and HCl 1% (aqueous) extract (EC_{50} 0.054 kg extract/mmol DPPH) and a TEAC value similar to standards (ascorbic acid and BHA). The given results showed an excellent antioxidant capacity of coffee ground making this by-product as a great source of antioxidants with high potential as additive in the food industry.

Keywords: ABTS, ground coffee, antioxidant capacity, DPPH, TEAC.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Grupo de Investigación en Compuestos Funcionales, Instituto de Química, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

² Química de los Productos Naturales y los Alimentos, Universidad Nacional, sede Medellín.

³ Grupo de Interdisciplinario de Estudios Moleculares, Instituto de Química, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: mianpumc07@gmail.com, mpuertas@exactas.udca.edu.co

CEBOLLA JUNCA (*Allium fistulosum* LINNAEUS) UNA ALTERNATIVA Y SOLUCIÓN AMBIENTAL

ONIONS (*Allium fistulosum* LINNAEUS) AN ALTERNATIVE AND ENVIRONMENTAL SOLUTION

Erika S. RODRÍGUEZ B.¹, Paola SÁNCHEZ A.^{1*}, Osvaldo CÁRDENAS G.¹

RESUMEN

En el municipio de Aquitania (BOYACA) anualmente se cultivan toneladas de cebolla junca (*Allium fistulosum* Linnaeus) y para eliminar infestaciones y malezas de la planta existe la cultura de adición de fertilizantes, que se pueden acumular en las hojas. Las hojas son desechadas, por lo general en las cercanías de la laguna de Tota, muy probablemente los compuestos tóxicos van a estar presentes contaminando la calidad del agua y teniendo en cuenta que esta agua es distribuida como agua potable para los municipios aledaños se considera un problema ambiental. Se propone como alternativa de solución el aislamiento y comercialización de clorofila **a** como estándar y aditivo. Las muestras se adquirieron en el municipio de Aquitania, fueron tratadas con acetona-hexano (6:4) para su extracción y para la determinación y cuantificación se utilizó el método de cromatografía líquida de alta eficiencia (HPLC). Se obtuvo que a partir de 0,1 g de muestra previamente secado se obtiene $2,49 \times 10^{-3}$ g de clorofila **a**, que equivale a 0,2 % de clorofila **a** presente en las hojas de la cebolla junca, lo cual indica que la hoja de cebolla es una eficiente fuente de clorofila **a**.

Palabras clave: *Allium fistulosum* Linnaeus, clorofila a, cromatografía, HPLC.

ABSTRACT

In Aquitania (Boyacá) by year are grown tons of onions (*Allium fistulosum* Linnaeus) and to raid the plant is plagous and brushes people adds fertilizer, that can accumulate in the leaves. These leaves are thaashed usually near to Tota is lake; probably the water qualit and considering that this water is being distributed as water for human use for the nearby towns, it has been considered as an environmental hazard. As a solution has been proposed isolating and merchandising of chlorophyll as a standard and adittive. The sample were acquired in Aquitania, were treated with a mixture acetone-hexane (6:4) for its extraction, and for its determination and quantification were used HPLC. From 0.1 g of sample previously dried up, we obtained 2.49×10^{-3} g of chlorophyll, equals to 0.2 % present in the onion is leaves, indicating that onion is leaves are a efficient source of chlorophyll a.

Keywords: *Allium fistulosum* Linnaeus, chlorophyll a, chromatography, HPLC.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Grupo de Investigación de Espectroscopia, Facultad de Ciencias Básicas, Escuela de Química, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Tunja (Boyacá), Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: paola.sanchez@uptc.edu.co

APROVECHAMIENTO INTEGRAL DE LA GUAYABA (*Psidium guajava* L.): IV. FRACCIONES ANTAGÓNICAS DE SEMILLAS DE GUAYABA OBTENIDAS MEDIANTE EXTRACCIÓN CON CO₂ SUPERCRÍTICO Y COSOLVENTE

INTEGRAL IMPROVEMENT OF GUAVA (*Psidium guajava* L.): IV. ANTAGONIST FRACTIONS FROM GUAVA SEEDS OBTAINED BY SUPERCRITICAL FLUID EXTRACTION WITH CO₂ AND COSOLVENT

Henry I. CASTRO V.¹, Luis I. RODRÍGUEZ V.², Fabián PARADA A.^{1*}

RESUMEN

Las semillas de guayaba provenientes de fábricas de bocado de Barbosa-Santander fueron sometidas a diferentes procesos de extracción, con el propósito de proponer potenciales aplicaciones de éstas. Se empleó extracción Soxhlet (con hexano, AcOEt y EtOH) y extracción con fluidos supercríticos-EFS (con CO₂, 50°C/30 MPa, y con CO₂-cosolvente, AcOEt y EtOH, al 10% a 50°C/30 MPa); adicionalmente, con el mejor cosolvente se realizaron extracciones a diferentes condiciones de temperatura y presión (40, 50 y 60°C, 10, 20 y 30 MPa, diseño factorial de 3²). Para la EFS se empleó un equipo diseñado y construido en nuestro grupo de investigación. El total de técnicas de extracción, excepto la extracción Soxhlet con hexano, permitieron obtener fracciones antagónicas (fracción fenólica-FF y fracción grasa-FG). A las FF se les determinó contenido total de fenoles (CTF) y actividad antioxidante (DPPH y decoloración de β-caroteno). La FG se sometió a transesterificación y posterior análisis de FAMES. Los extractos Soxhlet presentaron residuos de solvente, con hexano se obtuvo el mayor rendimiento (20,20% en FG), mientras que con AcOEt y EtOH los rendimientos fueron 0,38/4,22 y 6,73/4,01 en %FF/%FG, respectivamente. Respecto a los extractos obtenidos con EFS, usando CO₂ se presentó el menor rendimiento (0,39/1,00 en %FF/%FG); empleando AcOEt y EtOH como cosolventes se logró 0,45/14,09 y 1,18/15,19 en %FF/%FG, respectivamente. Finalmente, usando CO₂-EtOH a 40°C/30 MPa se logró el mayor rendimiento 1,74/17,29 en %FF/%FG, a 60°C/10 MPa se obtuvo el mayor CTF y DPPH (153 mg de ácido gálico/100 g semillas y 136 mmol de Trolox/100 g semillas) y a 60°C/20 MPa la mejor actividad antioxidante con β-caroteno (79%). El análisis FAME de la FG de semillas de guayaba presentó como componentes mayoritarios linoleato de metilo (51,8%) y estearato de metilo (41,2%).

Palabras clave: extracción con fluidos supercríticos, *Psidium guajava* L., actividad antioxidante.

ABSTRACT

Guava seeds from jelly factories at Barbosa-Santander were subjected to different extraction processes, in order to propose potential applications of guava seeds. Soxhlet extraction (with hexane, AcOEt and EtOH) and supercritical fluid extraction-EFS (CO₂, 50°C/30 MPa, and CO₂-cosolvent, AcOEt and EtOH, 10% at 50°C/30 MPa) were used. Additionally, the best co-solvent was used to obtain extracts under different conditions of temperature and pressure (40, 50 and 60°C, 10, 20 and 30 MPa, factorial design of 3²). The SFE system was designed and built in our research group. With all extraction methods it was possible to obtain antagonistic fractions (phenolic fraction-PF and fatty fraction-FF), except with Soxhlet with hexane. Total phenolic content (TPC) and antioxidant activity (DPPH and of β-carotene bleaching) from PF were measured. The FF was subjected to transesterification and subsequent FAME analysis of FAME. Solvent residues were found in Soxhlet extracts, obtaining the highest yield by the

¹ Laboratorio de Alta Presión, Departamento de Química, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.

² Departamento de Ingeniería Química, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.

* Autor a quien se debe enviar la correspondencia: fparadaa@unal.edu.co

hexane extract (20.20% in FG), while with AcOEt and with EtOH were 0.38/4.22 and 6.73/4.01 in %FF/%FG, respectively. Regarding the extracts obtained with EFS, the lowest yield was obtained by CO₂ (0.39/1.00 in %PF/%FF; using AcOEt and EtOH as cosolvent was achieved 0.45/14.09 and 1.18/15.19 in %PF/%FF, respectively. Finally, about the SFE with CO₂-EtOH, the highest yield was achieved at 40°C/30 MPa (1.74/17.29 in %PF/%FF). The more appropriate conditions for obtaining TPC and DPPH values were 60°C/10 MPa (153 mg gallic acid/100 g seeds and 136 mmol Trolox/100 g seeds). The maximum antioxidant activity by β-carotene bleaching was obtained at 60°C/20 MPa (79%). The FAME analysis of guava seed FF presented methyl linoleate (51.8%) and methyl stearate (41.2%) as the most important components.

Keywords: Supercritical fluid extractions, *Psidium guajava* L., antioxidant activity.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de intereses.

HERNANDULCINA DE OROZÚS (*Phyla dulcis* TREV.) NUEVA ALTERNATIVA COMO EDULCORANTE

HERNANDULCINA OF OROZÚS (*Phyla dulcis* TREV.) NEW ALTERNATIVE AS A SWEETENER

María CARRILLO^{1*}, Oswaldo CARDENAS¹

RESUMEN

En el presente proyecto se investigó la sustancia sesquiterpenoide hernandulcina en la planta orozús (*Phyla dulcis* Trev.), nativa de Colombia. La hernandulcina es un principio dulce de la planta que ha sido catalogada como 1,500 veces más dulce que la sacarosa, por lo que podría representar potencial económico y de investigación para su obtención a partir del orozús. El material vegetal fue recolectado en la provincia de Vélez (Santander). La hernandulcina fue investigada en su contenido total en la planta y en el aceite esencial de la misma. Partiendo del material vegetal, la hernandulcina fue aislada siguiendo métodos de extracción con solvente seguidos por métodos de cromatografía clásica; que permite un aislamiento cuantitativo de alto rendimiento. El aceite esencial fue obtenido por la técnica de extracción-destilación y posteriormente analizado por HPLC. Se logró información valiosa sobre el contenido de hernandulcina en el orozús colombiano, con un porcentaje de rendimiento de 2,83 a 3,87 que permitirá la evaluación del potencial económico de la sustancia y su obtención en forma pura para la investigación de su actividad como edulcorante.

Palabras clave: hernandulcina, cromatografía, HPLC, extracción con solventes.

ABSTRACT

In this project we investigated the substance in the plant sesquiterpenoid hernandulcina orozús (*Phyla dulcis* Trev.), a native of Colombia. The hernandulcina is a sweet principle of the plant that has been designated as 1.500 times sweeter than sucrose, so it could represent economic and research potential for obtaining from orozús. The plant material was collect in the province of Vélez (Santander). The hernandulcina was investigated in its total content in the plant and in the essential oil of the same. Based on the plant material, the hernanduclina was isolated following solvent extraction methods followed by classical chromatographic methods, which allows quantitative high-performance insulation. The essential oil obtained by distillation-extraction technique and then analyzed by HPLC was obtained valuable information about the content orozús hernandulcina in Colombia, with a percentage yield of 2.83 to 3.87 to allow assessment of the economic potential of the substance and obtaining them in pure form for the investigation of his activities as a sweetener.

Keywords: hernandulcina, chromatography, HPLC, solvent extraction.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Grupo de investigación de espectroscopia. Facultad de ciencias básicas. Escuela de química. Universidad pedagógica y tecnológica de Colombia. Tunja, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: maria.carrillo@uptc.edu.co

IDENTIFICACIÓN DEL SESQUITERPENO HERNANDULCINA EN EXTRACTOS SUPERCRÍTICOS CON DIÓXIDO DE CARBONO DE HOJAS Y FLORES DE *Lippia dulcis* Trev. CULTIVADAS EN BUCARAMANGA, SANTANDER

IDENTIFICATION OF THE SESQUITERPENE HERNANDULCIN IN SUPERCRITICAL
CARBON DIOXIDE EXTRACT FROM LEAVES AND FLOWERS OF *Lippia Dulcis* Trev.
GROWN IN BUCARAMANGA, SANTANDER

Nathalie GÓMEZ¹, Jairo R. MARTÍNEZ¹, Elena E. STASHENKO^{1*}

RESUMEN

Lippia dulcis Trev., es una planta medicinal tradicional con una larga historia de uso en América tropical para el tratamiento de afecciones digestivas, respiratorias, retención urinaria, neuropatía y paludismo. Presenta propiedades balsámicas, emolientes, estimulantes y expectorantes. Originaria de América tropical, su hábitat se extiende desde el sur de México hasta Panamá y Colombia. Es una planta perenne muy aromática, cuyas hojas y flores son particularmente llamativas por poseer un sabor dulce intenso debido a la presencia del sesquiterpeno (+)-hernandulcina, el cual, se ha encontrado que es 1500 veces más dulce que la sacarosa en una base molar. El objetivo de este estudio fue la confirmación de la presencia del sesquiterpeno hernandulcina en ejemplares de *Lippia dulcis* Trev., cultivados en parcelas experimentales en ubicados en la Universidad Industrial de Santander. Se obtuvieron extractos vegetales de las partes aéreas de la planta (hojas y flores), por medio de la extracción con fluido supercrítico empleando dióxido de carbono. El proceso se llevó a cabo a una presión de 30 MPa, 313 K y 2,4 kg/h de CO₂. El material vegetal empleado fue previamente secado a temperatura ambiente y picado hasta un tamaño de partícula de aproximadamente 2 cm. Los extractos fueron fraccionados por cromatografía en columna, utilizando gel de sílice 60 y una mezcla de hexano-acetona (17:3). El proceso fue monitoreado por cromatografía en capa delgada con la misma relación de solventes. Se obtuvieron 10 fracciones de 16 mL, en dos las cuales se identificó el sesquiterpeno, en cantidades relativas de 39 y 40% respectivamente. El método de identificación fue GC-MS con una columna HP-5MS.

Palabras Clave: *Lippia dulcis*, Hernandulcina.

ABSTRACT

Lippia dulcis Trev., is a traditional medicinal plant with a long history of use in tropical America for the treatment of digestive and respiratory disorders, urinary retention, neuropathy, and malaria. It has soothing, emollient, stimulant and expectorant properties. Native to tropical America, its habitat extends from southern Mexico to Panama and Colombia. It is a perennial strongly aromatic herb, whose leaves and flowers are particularly striking for having an intensely sweet taste due to the presence of the sesquiterpene (+)-hernandulcin, which has been found to be 1500 times sweeter than sucrose on a molar basis. The aim of this study was to confirm the presence of the sesquiterpene hernandulcin in samples of *Lippia dulcis* Trev., grown in experimental plots at Universidad Industrial de Santander. Vegetal extracts were obtained from aerial parts of the plant (leaves and flowers), using supercritical fluid extraction with carbon dioxide. The process was carried out at 30 MPa, 313 K and 40 g CO₂/min. The plant material used was previously dried at room temperature and crushed to obtain a particle size of about 2 cm. The extracts were fractionated using column chromatography, with silica gel 60 and hexane-acetone (17:3). The process was monitored by thin layer chromatography using the same solvent ratio. Ten 16 mL-fractions were obtained, in two which the sesquiterpene was identified in relative amounts of 39 and 40%. The identification method used was gas chromatography mass spectrometry (GC-MS) with an HP-5MS column.

Keywords: *Lippia dulcis*, hernandulcin.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Centro de Cromatografía y Espectrometría de Masas, CIBIMOL; CENIVAM; edificio 45, Universidad Industrial de Santander, carrera 27, calle 9. Bucaramanga, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: elena@tucan.uis.edu.co

ORAC LIPOFILICO, ORAC HIDROFILICO Y ORAC POR DECOLORACION DE β -CAROTENO, PARA EL ISOESPINTANOL

LIPOPHYLIC-ORAC, HYDROPHILIC-ORAC, AND β -CAROTENE BLEACHING-ORAC FOR ISOESPINTANOL

Benjamín A. ROJANO^{1*}, Andrés F. ALZATE A.¹, Felipe OTALVARO².

RESUMEN

En este trabajo, se evalúa la expresión de la actividad antioxidante del Isoespintanol (IE), un metabolito aislado del extracto etéreo de hojas de *Oxandra cf xylopioides*; comparando su capacidad de atrapar especies reactivas de oxígeno por tres metodologías ORAC (oxygen radical absorbance capacity): ORAC-hidrofílico, ORAC-lipofílico, y ORAC por decoloración de β -caroteno; mostrando valores de 538, 1920 y 1479 TEAC (μmol de Trolox/ mmol de IE) respectivamente; las dos últimas metodologías presentan sistemas emulsificados y la primera es un sistema netamente polar; todas las técnicas son mediadas por mecanismo de transferencia de protón (HAT). Los resultados muestran la mayor actividad del IE evaluado por ORAC lipofílico que los encontrados por decoloración del β -caroteno, esto indica que el IE, emulsificado en β -metilciclodextrina (RMCD) tiene una mayor protección en el sistema fluoresceína/AAPH, que en el sistema micelar β -caroteno/Linoleato/AAPH, en este último se presenta un mecanismo más complejo debido a la oxidación del ácido graso implicado en el proceso, mientras que en el primero el encapsulamiento de la muestra hace más efectiva la absorción de los radicales. En el sistema hidrofílico se presenta absorción de especies reactivas de oxígeno en menor cantidad. Con estos resultados, se muestra la posibilidad de usar el IE como antioxidante en sistemas emulsificados o lipofílicos preferiblemente.

Palabras clave: antioxidantes, ORAC, isoespintanol, sistema emulsificado, *Oxandra*.

ABSTRACT

In this job, we evaluated the expression of the antioxidant of isoespintanol (IE)'s activity, a metabolite isolated from the ether extract of *Oxandra cf xylopioides*, comparing its ability to attract oxygen reactive species by three ORAC (oxygen radical absorbance capacity) methodologies: hydrophilic-ORAC, lipophilic-ORAC, and β -carotene bleaching-ORAC, showing values of 538, 1920 and 1479 TEAC (μmol Trolox/ mmol IE) respectively; the last two methods are emulsified systems and the first one is just a polar system. All the techniques are mediated by the mechanism proton transfer (HAT). The results showed increased activity of IE evaluated by lipophylic ORAC than those found by β -carotene bleaching. This indicates that the IE emulsified in β -metilcyclodextrin (RMCD) has greater protection in the fluorescein/AAPH system than β -carotene/linoleate/AAPH micellar system. This last mechanism is more complex due to oxidation of fatty acid involved in the process. While in the first assay, encapsulation of the sample allows absorption of radicals more easily. In the hydrophilic system the absorption of oxygen reactive species is presented in smaller amounts. These results show the possibility of using IE as an antioxidant in lipophilic systems or preferably emulsified.

Keywords: antioxidant, ORAC, isoespintanol, emulsified system, *Oxandra*.

Conflicto de Intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de intereses.

¹ Grupo de Investigación en Química de los Alimentos y los Productos Naturales, Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. A.A. 568. Medellín, Colombia.

² Instituto de Química, Universidad de Antioquia, A.A. 1226. Medellín, Colombia.

* Autor principal a quien se debe dirigir la correspondencia: brojano@unal.edu.co

PRODUCCION DE COLORANTES DE JAGUA (*Genipa americana*)

COLOR PRODUCTION IN JAGUA (*Genipa americana*)

Esteban VARGAS¹, Sandra ZAPATA^{1,2}, Juan F. GIL R.¹, Fernando ECHEVERRI^{1,2*}

RESUMEN

Actualmente las industrias de alimentos, bebidas y cosméticos necesitan de colorantes naturales, debido a los efectos secundarios de algunos colorantes sintéticos. Por otra parte, el color azul es escaso en la naturaleza y en la actualidad se produce principalmente a partir de *Gardenia jasminoides*, mezclas de antocianinas, y más recientemente de Spirulina. Este color también se obtiene de los frutos de la *Genipa americana*, por la exposición al aire y por reacción con compuestos nitrogenados. No obstante solo se ha reportado la elucidación estructural de un producto de esta reacción. En este trabajo se llevo a cabo la separación de los productos de esta reacción y la elucidación estructural de estos compuestos se realizó mediante el uso técnicas de resonancia magnética nuclear de ¹H y ¹³C, 1D y 2D, así como espectrometría de masas e IR. La medición del color de los productos obtenidos se realizó usando sus espectros visibles y el programa CIELab para lo cual se modificaron varios parámetros en la reacción, para determinar los efectos en las propiedades del color.

Palabras clave. *Genipa americana*, azul, natural, aislamiento, estructura.

ABSTRACT

Currently, food, drinks and cosmetics industries need natural colors, due to the secondary effects detected in the use of those synthetic. In the other hands, blue color is rare in nature and only is produced from *Gardenia jasminoides*, anthocianin mixtures and more recently form Spirulina. This color is obtained too from the fruit of *Genipa americana*, to air exposition or reaction with nitrogen compounds. However, only the structure of one compound has been reported until now with this treatment. In this work we report the separation of the complex mixture of reaction and the structure elucidation was made through ¹H and ¹³C NMR, 1D and 2D, in addition to mass spectrometry and IR. The color measurements were taking with visible spectroscopy and CIELab program, with several modifications in the reaction parameters, to determine the effects in the color properties.

Keywords: *Genipa americana*, blue, natural, isolation, structure.

Agradecimientos: A ECOFLORA, COLCIENCIAS y la Universidad de Antioquia por la financiación.

Conflicto de intereses: SZ es la directora de investigaciones de ECOFLORA SAS y FE es además consultor de la misma empresa.

¹ Instituto de Química-Grupo de Química Orgánica de Productos Naturales, Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia.

² ECOFLORA SAS Mall Indiana Center Alto de las Palmas Vía Medellín-Rionegro Km 17 Of 279. Medellín, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: echeveri@udea.edu.co, feche@une.net.co

EVALUACIÓN DEL POTENCIAL ANTIOXIDANTE DE GRASA DE CHONTADURO *Bactris gasipaes* Kunth.

ANTIOXIDANT POTENTIAL EVALUATION FOR PEACH PALM *Bactris gasipaes* Kunth. FAT

Janneth LEAL N.¹, Marcela ARAGÓN N.^{1,2}, Maritza ROJAS C.², Pilar LUENGAS C.^{1,2*}

RESUMEN

El chontaduro (*Bactris gasipaes* Kunth.), palma distribuida en Colombia, Costa Rica y Brasil, presenta potencial como fuente de materia prima para la industria cosmética debido entre otros a la presencia de un alto contenido de precursores de la Vitamina A, tocoferoles y tocotrienoles. Como aporte al desarrollo de un ingrediente natural a partir de fruto de chontaduro se evaluó la actividad antioxidante de su grasa. La extracción de los frutos de chontaduro, variedad verde y roja, se realizó empleando el método de Soxhlet con éter de petróleo como solvente y por decocción en agua y posterior separación del material graso por decantación. La evaluación de la actividad antioxidante se realizó frente a los radicales libres hidroxilo, por el método de desoxirribosa, y superóxido por el método de xantina / xantina oxidasa, además de desafiarlos frente al radical DPPH. Se obtuvo mayor cantidad de fracción grasa por el método Soxhlet y para los frutos de la variedad verde. La fracción grasa del fruto presentó potente actividad frente al radical hidroxilo (92,8%) y una baja actividad frente al radical superóxido (58%). No se evidenció actividad frente al radical DPPH (EC_{50}^3 0,05 mg/ml). El punto de fusión de la fracción grasa obtenida (33 - 37°C) es similar al de la manteca de mango. La fracción grasa de frutos de chontaduro se podría emplear en formulaciones cosméticas tales como productos anti-edad, productos antiestrías y en general en productos que brinden proclamas asociadas con el incremento de la tasa de replicación celular, una vez que éstas funcionalidades están frecuentemente asociadas a la presencia de ingredientes antioxidantes.

Palabras clave: grasa de chontaduro, antioxidante, cosméticos, radicales libres, *Bactris gasipaes* Kunth.

ABSTRACT

Peach palm (*Bactris gasipaes* Kunth.) grows in Colombia, Costa Rica and Brazil, and has potential as source of raw material for the cosmetic industry, in accordance with its the high quantity of Provitamin A, tocopherol and tocotrienols content. As a contribution to the development of a natural ingredient from the peach palm fat, its antioxidant activity was evaluated. The fat extraction was made from two kinds of peach-palm, green and red, by Soxhlet extraction using petroleum ether as solvent, and by water decoction with further separation of the wax, by decantation. The radical scavenging activity was evaluated against the hydroxyl radical, by deoxyribose method, the superoxide radical, by xanthin / xanthine oxidase system and the DPPH assays. There was obtained the highest quantity of fat fraction from the green kind by the Soxhlet method. The fruit fat fraction has high activity in presence of the hydroxyl radical (92.8%). There was found a minimal radical activity in presence of superoxide radical (58%), and there wasn't evidence of activity against the DPPH radical (EC_{50}^3 0.05 mg/ml). The peach-palm fat fraction has a similar fusion point (33 - 37°C) than mango butter. The peach palm fat could be used in cosmetic formulations like anti age products, striated skin treatments and in products with claims related with cellular replication rates increase, because this functionalities are frequently related with the presence of antioxidant ingredients.

Keywords: Peach palm fat, antioxidant, cosmetics, free radicals, *Bactris gasipaes* Kunth.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Grupo de Investigación en Tecnología de Productos Naturales. Facultad de Ciencias. Departamento de Farmacia. Universidad Nacional de Colombia. Carrera 45 N°26-85. Bogotá D.C., Colombia.

² Grupo "Principios Bioactivos en Plantas Medicinales". Facultad de Ciencias. Departamento de Farmacia. Universidad Nacional de Colombia. Carrera 45 N°26-85. Bogotá D.C., Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: peluengasc@unal.edu.co

ESTANDARIZACIÓN DE PROCESOS DE PRODUCCIÓN Y SECADO DE BIOMASA DE HONGOS BASIDIOMYCETES PARA SU USO EN EL DESARROLLO DE ALIMENTOS FUNCIONALES (NUTRICÉUTICOS)

STANDARIZATION OF PRODUCTION AND DRYING PROCESSES OF BASIDIOMYCETES MUSHROOMS BIOMASS FOR ITS USE IN THE DEVELOPMENT OF FUNCTIONAL FOODS (NUTRACEUTICALS)

Diego F. ROJAS V.^{1*}, Paola A. ZAPATA O.¹, Sandra P. OSPINA A.¹, Ana M. PALACIO B.¹, Lucía ATEHORTÚA G.¹

RESUMEN

Algunos hongos Basidiomycetes son reconocidos como una materia prima útil en el desarrollo de alimentos funcionales por todas sus propiedades medicinales, en especial la inmunomoduladora que es atribuida a los beta-glucanos; sin embargo, para el desarrollo de estos alimentos es de gran importancia garantizar altos rendimientos y estabilidad funcional de la biomasa lo cual se puede lograr mediante la implementación de procesos biotecnológicos. En este trabajo, se evaluaron cuatro métodos de secado: convección forzada, infrarrojo, secado por aspersión y liofilización, estos se aplicaron a la biomasa de los hongos *Ganoderma lucidum*, *Grifola frondosa* y *Agaricus blazei* producida en biorreactor de 14 L bajo condiciones de cultivo específicas (150 rpm, pH 5,5 ± 0,1; 30°C, -6 vvm; excepto *A. blazei* -7 vvm). La producción de biomasa de cada método de secado para *G. lucidum*, *G. frondosa* y *A. blazei*, en el mismo orden mencionado, se muestra a continuación (g/L): a) convección forzada: 6,780; 8,431; 12,694; b) infrarrojo: 6,668; 8,008; 13,716; c) aspersión: 26,189; 45,027; 60,423; d) liofilización: 19,025; 24,736; 22,889. Los datos de secado por aspersión son relativos ya que en el proceso se debe adicionar un agente secante, por lo anterior se concluye que el mejor método es la liofilización. En general al comparar todos los hongos *A. blazei* presenta los mejores rendimientos, lo que puede ser consecuencia de la variación en las condiciones de cultivo donde se cambió la fuente de carbono y se aumentó el suministro de oxígeno.

Palabras clave: hongos medicinales, cultivo biotecnológico, beta-glucanos, procesos de secado.

ABSTRACT

Some basidiomycete mushrooms are recognized as a useful raw material in the development of functional foods, because of all its medicinal properties, specially the immunomodulatory which is attributed to beta-glucan; however, for the development of these foods it is of great importance to assure high yields and functional stability of the biomass what can be achieved through the implementation of biotechnological processes. In this work, four drying methods were evaluated: forced convection, infrared, spray-drying and freeze-drying, these were applied to the biomass of the mushrooms *Ganoderma lucidum*, *Grifola frondosa* y *Agaricus blazei* produced in a 14 L bioreactor under specific conditions (150 rpm, pH 5.5 ± 0.1, 30°C - 6 vvm; except *A. blazei* - 7 vvm). The biomass production in each drying method for *G. Lucidum*, *G. frondosa* y *A. blazei*, in the same mentioned order is showed below (g/L): a) forced convection: 6.780; 8.431; 12.694; b) infrared: 6.668; 8.008; 13.716; c) spray-drying: 26.189; 45.027; 60.423; d) freeze-drying: 19.025; 24.736; 22.889. The data shown for spray-drying are relative because a drying agent must be added in the process, thus it can be concluded that the best method is freeze-drying. Generally comparing all the mushrooms *A. blazei* shows the best yields, which can be a consequence of varying the culture conditions where the carbon source was changed and the oxygen supply was augmented.

Keywords: Medicinal mushrooms, biotechnological culture, beta-glucan, drying processes.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de intereses.

¹ Grupo de Biotecnología - Sede de Investigación Universitaria, Universidad de Antioquia. Calle 62 # 52-59. A.A. 1226. Medellín, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: diferova@gmail.com

CONTENIDO DE COMPUESTOS FENÓLICOS, BETACAROTENO, ÁCIDO ASCÓRBICO Y ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE FRUTOS DE UCHUVA (*Physalis peruviana* L.) EN DIFERENTES ESTADOS DE MADUREZ

PHENOLIC, BETA-CAROTENE, ASCORBIC ACID AND ANTIOXIDANT ACTIVITY
FROM CAPE GOOSEBERRY FRUIT (*Physalis peruviana* L.) AT DIFFERENT STAGES OF
RIPENING

Karent E. BRAVO M.^{1*}, Katalina MUÑOZ D.¹, Oscar J. LARA G.¹, Edison OSORIO D.¹

RESUMEN

La uchuva, *Physalis peruviana* L., se ha constituido en una especie de gran importancia para el país al ser la fruta exótica colombiana más exportada. Presenta beneficios nutricionales y terapéuticos que pueden atribuirse a su composición química, encontrándose altos niveles de proteínas, hierro, fósforo y vitaminas A (betacaroteno) y C, que junto con los compuestos fenólicos, son reconocidas como potentes antioxidantes, los cuales son usados contra enfermedades degenerativas como cáncer, cataratas, diabetes, enfermedades cardiovasculares y neurodegenerativas. Existen diversas metodologías para medir la actividad antioxidante que difieren en los componentes, mecanismos y técnicas de medición. Igualmente, la cantidad de antioxidantes en los vegetales varía según el genotipo, estado de madurez, parte de la planta consumida y condiciones agroambientales. En este trabajo se evalúa la variación de compuestos fenólicos (método de Folin-Ciocalteu), de ácido ascórbico (método AOAC 967.21), de betacaroteno (HPLC-MS) y la actividad antioxidante por los métodos DPPH, capacidad de absorción radicales de oxígeno (ORAC) e inhibición de la oxidación de LDL (método TBARS) de frutos de uchuva durante los estadios de maduración, clasificados según la escala de color estipulada en la NTC 4580. El contenido de compuestos fenólicos disminuyó durante la maduración mientras que el contenido de ácido ascórbico y β -caroteno aumentó. La actividad captadora del radical libre DPPH fue más alta en los estadios finales de madurez, mientras que la inhibición de la oxidación de lipoproteínas de baja densidad (LDL) y el valor ORAC fueron mayores en los estadios iniciales. Estos resultados permiten determinar que tanto el contenido de metabolitos antioxidantes como la acción antioxidante de uchuva dependen del estado de madurez. Adicionalmente, existen correlaciones entre el contenido de compuestos fenólicos y la inhibición de LDL al igual que el valor ORAC.

Palabras clave: uchuva, compuestos fenólicos, ácido ascórbico, beta-caroteno, actividad antioxidante, maduración.

ABSTRACT

Cape gooseberry (*Physalis peruviana* L.) is of great economic importance to our country, is the Colombian most exported exotic fruit. This plant has both nutritional and therapeutics benefits which are associated to its chemical composition. Among its major components are high amounts of proteins, iron, phosphorus and vitamins A and C, which together with phenolic compounds are known as potent antioxidants and are used against various degenerative diseases such as cancer, cataract, diabetes, cardiovascular and neuro-degenerative diseases. There are many methodologies to determine the antioxidant activity where components, mechanisms and technical are diverse. Levels of antioxidants can vary regarding genotype, stage of maturity, plant part consumed, and conditions during growth and post-harvest handling. In this

¹ Grupo de Investigación en Sustancias Bioactivas. Universidad de Antioquia. Cll 62 N° 52-59, SIU, Lab 219. A.A. 1226. Medellín, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: karenbramu@gmail.com

study, the variations in phenolic content (by Folin-Ciocalteu method), ascorbic acid (by AOAC 967.21 method), beta-carotene (by HPLC-MS) and antioxidant activity by DPPH, ORAC and inhibition of LDL oxidation (by TBARS method) of different ripening states of cape gooseberry fruits, classified according to NTC 4580, are evaluated. Phenolic content declined during ripening while ascorbic acid and beta-carotene content increased. DPPH antiradical activity was higher in mature fruits while inhibition of LDL oxidation and ORAC value were higher in green fruits. This results show that both antioxidant metabolites content as antioxidant activity of Cape gooseberry fruits are affected by ripening state. Besides, there are correlations between phenolic content and inhibition of LDL oxidation as phenolic content and ORAC value.

Keywords: Cape gooseberry, phenolic content, ascorbic acid, beta-carotene, antioxidant activity, ripening.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

INFLUENCIA DEL ESTADO DE MADUREZ EN LOS COMPUESTOS ANTIOXIDANTES Y CAPACIDAD ANTIOXIDANTE DE *Physalis peruviana*

INFLUENCE OF RIPENING STAGE ON THE ANTIOXIDANT COMPOUNDS AND
ANTIOXIDANT CAPACITY OF *Physalis peruviana*

Helen J. MIER G.¹, Gabriela CÁEZ R.^{1*}

RESUMEN

La maduración de las frutas implica reacciones bioquímicas que conllevan a cambios en los compuestos antioxidantes y su capacidad antioxidante en los diferentes estados de maduración. La *Physalis peruviana*, conocida en Colombia como uchuva es un fruto reconocido por sus propiedades medicinales y antioxidantes, asociadas a su contenido de polifenoles y carotenoides. El objetivo de este estudio fue determinar la influencia del estado de madurez en las características físico-químicas, contenido de carotenoides, contenido de polifenoles totales y capacidad antioxidante en uchuva ecotipo Colombia. Se encontró una tendencia creciente en sólidos solubles totales, índice de madurez, contenido de carotenoides expresados como β -caroteno, contenido de polifenoles totales y capacidad antioxidante, en relación al estado de madurez. En los frutos completamente maduros, se encontraron los valores máximos de polifenoles totales (240,16 mg EAG/100 g fm.f), carotenoides totales (310 mg EBC/100 g mf) y capacidad antioxidante (91% de inhibición de DPPH). Una alta correlación ($r^2 = 0,9064$) entre el contenido de polifenoles y la capacidad antioxidante sugiere que los compuestos fenólicos de la uchuva tienen una gran efecto en la capacidad antioxidante, como esta reportado para otras frutas. El estado de madurez influye directamente en el contenido carotenoides y compuestos fenólicos en la uchuva. La presencia de estos compuestos en mayor cantidad en el fruto producen una mayor capacidad antioxidante, por lo cual esta propiedad funcional se incrementa también con la maduración del fruto. Estos resultados son un indicio del uso potencial de este ecotipo de uchuva como una fuente de antioxidantes naturales con prometedoras aplicaciones industriales.

Palabras clave: antioxidantes, capacidad antioxidante, carotenoides, polifenoles, *Physalis peruviana*.

ABSTRACT

Ripening of the fruits involves complex biochemical reactions which lead to changes in antioxidant compounds and antioxidant capacity in different stages of maturity. The *Physalis peruviana*, known in Colombia as cape gooseberry is a fruit with medicinal and antioxidant properties, associated with its content of polyphenols and carotenoids. The aim of this work was to determine the influence of ripening in physicochemical characteristics, carotenoid content, total polyphenol content and antioxidant capacity in cape gooseberry ecotype Colombia. There was a growing trend in total soluble solids, maturity index, carotenoides expressed as β -carotene, total polyphenol content and antioxidant capacity in relation to ripening stage. In the fully ripe fruits, we found the maximum values of total polyphenols (240.16 mg EAG/100 fm.f), total carotenoides (310 mg EBC/100 g mf) and antioxidant capacity (91% inhibition of DPPH). A high correlation ($r^2 = 0.9064$) between the polyphenol content and antioxidant capacity suggests that phenolic compounds of cape gooseberry have a great effect on the antioxidant capacity, as is reported for other fruits. Ripening stage has a direct influence on the content carotenoides and phenolic compounds in the cape gooseberry. These compounds in greater amounts, lead to a higher antioxidant capacity, so this functional property is also increased with fruit ripening. These results are an indication of the potential use or this ecotype cape gooseberry as a source of natural antioxidants with promising industrial applications.

Keywords: antioxidants, antioxidant capacity, carotenoids, polyphenols, *Physalis peruviana*.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de intereses.

¹ Facultad de Ingeniería. Universidad de La Sabana. Campus Universitario del Puente del Común, Km. 7, Autopista Norte de Bogotá. Chía, Cundinamarca, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: Gabriela.caez@unisabana.edu.co

METODOLOGÍA PARA LA ESTANDARIZACIÓN DE UN PROCESO DE EXTRACCIÓN DE FRUTOS DE *Physalis peruviana* L.

METHODOLOGY FOR THE *Physalis peruviana* L. FRUITS EXTRACTION PROCESS STANDARDIZATION

Claudia M. BAENA A.¹, Yolima BAENA A.¹, Pilar E. LUENGAS C.^{1*}

RESUMEN

En la fabricación de productos fitoterapéuticos a menudo se presentan problemas de tipo tecnológico, poniendo en riesgo la uniformidad en la calidad y por ende la actividad terapéutica de estos medicamentos. Estas dificultades tienen origen principalmente, en el empleo de material vegetal de calidad no uniforme o de extractos no estandarizados. La estandarización de extractos, involucra tener el proceso de obtención controlado, lo que se logra mediante el conocimiento riguroso de las variables que afectan cada una de sus etapas: secado, molienda, extracción y concentración. El objetivo de este trabajo es proponer una metodología para la estandarización del proceso de extracción, a escala de laboratorio, a partir de frutos de *Physalis peruviana* y establecer las bases para el escalado a nivel piloto. Para realizar la estandarización del proceso, se definieron las variables críticas que afectan cada etapa del mismo (tiempo de secado, número de ciclos de corte en la molienda, tiempo de contacto droga-solvente en la extracción, etc.), así como las variables respuesta que permitieran hacer seguimiento (porcentaje de humedad, tamaño de partícula, perfil cromatográfico en capa delgada, etc.). Se elaboraron tres lotes del extracto, para evaluar la reproducibilidad del proceso en las condiciones establecidas, mediante el análisis estadístico de ANOVA. Como resultado, se establecieron los rangos operacionales de las variables inherentes a cada una de las etapas del proceso y se definieron las especificaciones de calidad de los productos intermedios obtenidos (material vegetal seco y extracto concentrado). Una vez establecidas las condiciones del proceso de extracción (tiempo de secado de 24 horas, tiempo de contacto droga-solvente en la extracción de 24 horas, etc.), se demostró su reproducibilidad, mediante el análisis estadístico propuesto. La estandarización de este proceso permitió cumplir con las especificaciones de calidad preestablecidas, disminuir el tiempo del proceso y mejorar las propiedades tecnológicas del extracto.

Palabras clave: *Physalis peruviana*, extracción, estandarización, escala laboratorio.

ABSTRACT

In the manufacture of phytotherapeutic products there are often technological problems, which put in risk the quality uniformity and the therapeutic activity of these drug products. The source of most of these difficulties is related to the use of vegetal material with non-uniform quality or the employment of non-standardized extracts. Standardization of extracts, involves a controlled process. This is possible to achieve through the extensive knowledge related to different variables of each process stage: drying, milling, extraction and concentration. The goals of this work are to propose a methodology for the *Physalis peruviana* L. fruits extraction process standardization, at a laboratory scale and to establish the fundamentals for a pilot scale. In the standardization process, there were defined the critical stage variables of the process (drying time, number of cutting cycles in the milling, etc.) and the response variables used to follow the process (material humidity, particle size, etc.). Three extract batches were prepared, with the object to evaluate the reproducibility in the established conditions, employed ANOVA as statistical analysis. The results showed that the operational ranges associated with each stage of the process and the specifications of the intermediate products (dry vegetal material and concentrated extract) were established. The reproducibility of the process was established employing the statistical analysis proposed, when the conditions of the extraction process were determinate (drying time: 24 hours, drug-solvent contact time: 24 hours, etc.). The extraction standardized process led to a decrease of time process, meet the quality specifications previously established and improvement on extract technology properties.

Keywords: *Physalis peruviana*, extraction, standardization, laboratory scale.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Grupo de Investigación en Tecnología de Productos Naturales. Departamento de Farmacia. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Colombia. Edificio 450. Bogotá D.C., Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: peluengasc@unal.edu.co

PROPUESTA DE UNA METODOLOGÍA PARA LA ADECUACIÓN TECNOLÓGICA DE UN EXTRACTO ESTANDARIZADO DE *Physalis peruviana* L. (UCHUVA)

APPROACH TO THE TECHNOLOGICAL ADJUSTMENT METHODOLOGY FOR A *Physalis peruviana* L. (GOLDENBERRY) EXTRACT

Carlos A. BERNAL R.¹, Pilar E. LUENGAS C.¹, Yolima BAENA A^{1*}

RESUMEN

La elaboración de un producto farmacéutico a partir de un extracto vegetal presenta, en muchos casos, dificultades tecnológicas derivadas de las características farmacotécnicas (físico-mecánicas) inadecuadas, inherentes a la naturaleza del extracto como sistema multi-componente. Para resolver estos inconvenientes, se puede recurrir a la adecuación tecnológica, que en muchos casos involucra el cambio de estado físico del extracto (por ejemplo mediante procesos de absorción sobre un sustrato), lo que puede contribuir al aumento de su estabilidad. Este estudio se orientó al establecimiento de los factores relevantes para la adecuación tecnológica del extracto de *Physalis peruviana* L. que permitieran mejorar sus propiedades farmacotécnicas y de ser posible su estabilidad, aplicando para ello un diseño estadístico experimental tipo factorial. La composición y las propiedades físicas del extracto de *Physalis peruviana* determinaron la propuesta de adecuación tecnológica requerida. El extracto presentó los siguientes problemas de tipo tecnológico: alta higroscopicidad (que a su vez afecta el flujo, la uniformidad de mezcla y la estabilidad), limitadas propiedades de flujo (flujo pobre y no uniforme), alta cohesividad y baja compresibilidad. Con la adecuación tecnológica realizada se mejoraron las propiedades farmacotécnicas del extracto de *Physalis peruviana*, facilitando su manejo y su subsecuente transformación en una forma farmacéutica sólida.

Palabras clave: *Physalis peruviana* L., extracto, adecuación tecnológica, propiedades físico-mecánicas, propiedades farmacotécnicas, diseño estadístico experimental.

ABSTRACT

The development of a pharmaceutical product from a plant extract has, in many cases, technological difficulties derived from the inadequate pharmaceuticals (physical-mechanical) characteristics, related to the extract nature as multicomponent system. To solve these problems, it could be employed the technological adjustment, that often involves extract physical state changes (e.g. by absorption processes on a substrate), that could contribute to improve the extract stability. The aim of this study was to determinate the relevant aspects for technological adjustment of a *Physalis peruviana* L. extract, that could improve their pharmaceuticals properties and, if it is possible its physical-mechanical stability, applying a factorial type experimental design. The composition and physical properties of the *Physalis peruviana* extract determined the required technological adjustment approach. The extract showed the following technology difficulties: high hygroscopicity (which affects its flow, blend uniformity and stability), reduced flow properties (poor and non-uniform flow), high cohesivity and low compressibility. The technological adjustment improved the *Physalis peruviana* extract pharmaceuticals properties and facilitates its use and its subsequent transformation into a solid dosage form.

Keywords: *Physalis peruviana* L., extract, technological adjustment, physical-mechanical properties, pharmaceuticals properties, statistical experimental design.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Grupo de Investigación en Tecnología de Productos Naturales, Departamento de Farmacia, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá D.C., Colombia.

ESTUDIO NUTRICIONAL Y FITOQUÍMICO DE LOS FRUTOS DE *Lacmellea standleyi* L. (APOCINACEAE)

NUTRITIONAL AND PHYTOCHEMICAL STUDY OF FRUIT *Lacmellea standleyi* L. (APOCINACEAE)

Erika L. SOTO CH.^{1,2}, Adriana CHICUÉ P.^{1,2}, Elizabeth Murillo^{1,3}, Jonh J. MÉNDEZ A.^{1,3*}

RESUMEN

En el departamento del Casanare, pobladores de zonas selváticas y en general de toda la Región de la Orinoquía colombiana, han aprovechado por mucho tiempo el abundante látex del árbol conocido popularmente como “Lechemiel”, como sustituto de la leche de origen animal; adicionalmente consumen sus frutos a manera de golosina por su agradable sabor y elaboran subproductos como vinos, jaleas y helados a partir de estos, sin embargo los usos populares otorgados a dicha especie vegetal aún no han sido validados científicamente. Este trabajo pretende establecer el valor nutricional, calórico y las características organolépticas de los frutos de *Lacmellea standleyi* en sus tres estadios de maduración, además de comprobar su inocuidad, de tal manera que se apruebe su uso para consumo humano; mediante un tamizaje fitoquímico preliminar se estableció la presencia de metabolitos secundarios relacionados con la capacidad antioxidante total hidrosoluble (CATH) y el potencial para inhibir los radicales ABTS y DPPH; finalmente se logró concluir que los frutos verdes de *L. standleyi* son aportantes fundamentalmente de fitofenoles, en el estado intermedio de maduración poseen los niveles más altos de nutrientes, y el fruto en estado maduro goza de atractivas propiedades organolépticas y un contenido relativamente alto de nutrimentos que sustentan su aplicación en la elaboración de productos alimenticios terminados. Aunque la capacidad antioxidante de los frutos fue evidente en los tres estadios de maduración; otorgando al vegetal un futuro promisorio en la industria farmacológica, es destacada esta actividad en los frutos verdes.

Palabras clave: *Lacmellea standleyi*, Apocinaceae, CATH, ABTS, DPPH, valor nutricional.

ABSTRACT

In Casanare department, forested areas residents and mostly in all Colombian Orinoco Region, have used for a long time the tree's abundant latex known popularly as “Lechemiel” as a substitute for animal milk, additionally its fruits are consumed like candies because of its pleasant taste and products such as wines, jellies and ice cream are produce from these. However, the popular uses attributed to this species have not yet been scientifically validated. This paper tries to establish the caloric and nutritional value and organoleptic characteristics of *Lacmellea standleyi* fruits in three maturity stages. In addition to checking its safety, to approve human consumption; through preliminary phytochemical screening had been established the secondary metabolites presence related to the total hydrosoluble antioxidant capacity (HAOC) and the potential to bleach ABTS and DPPH radicals. Finally concluded that the *L. standleyi* green fruits, are primarily phytophenols contributors, in the intermediate maturity states have higher levels of nutrients, and the mature fruit has attractive sensory properties and a relatively high content of nutrients that support their application in food processing finished. Although the fruits antioxidant capacity was evident in the three maturity states; giving the plant a promising future in the pharmaceutical industry, this activity is highlighted in green fruits.

Keywords: *Lacmellea standleyi*, Apocynaceae, HAOC, ABTS, DPPH, nutritional value.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Grupo de investigación en productos naturales. Facultad de Ciencias. Universidad del Tolima.

² Departamento de Biología. Facultad de Ciencias. Universidad del Tolima.

³ Departamento de Química. Facultad de Ciencias. Universidad del Tolima.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: jmendez@ut.edu.co

ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE EXTRACTOS ETANÓLICOS DEL FRUTO DE *Eugenia jambolana* (UVA SILVESTRE)

ANTIOXIDANT ACTIVITY OF ETHANOLIC EXTRACTS OF THE FRUIT OF *Eugenia jambolana* (WILD GRAPE)

Oscar CAMACHO R.^{1*}, Sandra MELGAREJO G.¹, Catalino DE LA ROSA T.¹, Benjamín ROJANO², Carlos GAVIRIA²

RESUMEN

Las plantas ricas en antioxidantes juegan un papel importante en la prevención de enfermedades. La *Eugenia jambolana* es una planta perteneciente a la familia de las Myrtaceae, originaria de la india, utilizada en la medicina tradicional de este país. En este trabajo se realizó la evaluación química del fruto la cual mostró la presencia de alcaloides, fenoles, flavonoides, leucoantocianidinas y taninos. Se evaluó el contenido de fenoles, antocianinas y su capacidad antioxidante de los extractos etanólicos del fruto completo, pulpa y semilla por los métodos DPPH, ABTS y FRAP. Los mejores resultados para el contenido de fenoles son del extracto de semilla con 247,565 eq. ac. gálico. En las antocianinas mostró mayor contenido en pulpa con 18,180 mg eq. cianidin 3-glucósido. Todos los extractos mostraron una significativa actividad captadora de radicales libres y buena capacidad reductora. La propiedad antioxidante de la fruta puede provenir en parte al contenido de fenoles y antocianinas presente.

Palabras clave: antioxidante, *Eugenia jambolana*, fenoles, fruto.

ABSTRACT

A plant rich in antioxidants plays an important role in disease prevention. *Eugenia jambolana* is a plant which belongs to the family of Myrtaceae, native of India, used in traditional medicine in this country. This paper analyzed the chemistry of the fruit, which showed the presence of alkaloids, phenols, flavonoids, leucoanthocyanidin and tannins. We evaluated the content of phenols, anthocyanins and antioxidant capacity of ethanolic extracts from fruit, pulp and seed by DPPH, ABTS and FRAP methods. The best results for the content of phenols are the seed extract with 247.565 eq. ac. Gallic. The highest anthocyanin content was found in the pulp with 18.180 mg eq. Cyanidin 3-glycoside. All extracts showed significant free radical sensor activity and good reduction capacity. The antioxidant property of the fruit can be caused in part due to the content of phenols and anthocyanins present.

Keywords: Antioxidant, *Eugenia jambolana*, phenols, fruit.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Grupo de Investigación Fitoquímica (GIF), Facultad de Química y Farmacia, Universidad del Atlántico. Barranquilla, Atlántico.

² Grupo de Investigación Química de los Productos naturales y los Alimentos, Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. Antioquia, Medellín.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: oscarcamacho@mail.uniatlantico.edu.co

ESTUDIO COMPARATIVO DE LA COMPOSICIÓN QUÍMICA TERPÉNICA DE PISCO PERUANO PURO Y MOSTO VERDE

COMPARATIVE STUDY OF THE CHEMICAL COMPOSITION OF PERUVIAN GREEN MUST AND PURE PISCO

Yaride PÉREZ P.¹, Carlos B. RAMÍREZ P.¹, Jairo MARTÍNEZ¹, Elena STASHENKO^{1*}

RESUMEN

El pisco es una bebida alcohólica que se caracteriza por la materia prima usada, uvas de la especie *Vitis vinifera* L. llamadas uvas pisqueras, cultivadas en la zona geográfica peruana. En Colombia se ha desarrollado el consumo de esta bebida. Su sabor y olor (*flavour*), dependen de la composición química y determinan la calidad del producto y su valor económico. En esta investigación se monitorean los terpenos característicos de las uvas presentes en los piscos. Se comparó la composición química de la fracción volátil de once piscos fabricados con diferentes variedades de uvas y procesos de producción. El análisis se llevó a cabo sin una preparación previa de la matriz, es decir, no se alteraron las propiedades físicas-químicas, para equipararlas con las condiciones reales de consumo de esta bebida. Para esto se empleó la técnica de microextracción en fase sólida en el espacio de cabeza (HS-SPME) y como método de análisis se usó cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas (GC-MS), con columna DB-WAX. Los compuestos aislados e identificados (en cantidades relativas) por la HS-SPME-GC-MS además del etanol (80%), han sido en su mayoría butil alcoholes (7%), ésteres etílicos de ácidos grasos (1%), y componentes terpénicos tales como α -terpineol, nerol, citronelol, linalol, y geraniol (1%). El mayor número de compuestos orgánicos volátiles, se encontró en las muestras de pisco provenientes de la uva torontel, y como método de fabricación se favorece la destilación de mostos de fermentación incompleta.

Palabras clave: pisco peruano, HS-SPME, α -terpineol, nerol, citronelol, linalol, geraniol.

ABSTRACT

Pisco is an alcoholic beverage characterized by the raw material employed, grapes from the *Vitis vinifera* L. species. These are called "pisquera" grapes, cultivated in the Peruvian geographic area. Some pisco consumption has risen in Colombia. Its taste and odor (*flavor*) depend on the chemical composition and determine the product quality and its economic value. In this research the terpenes which characterize grapes are monitored in piscos. The chemical composition of the volatile fraction of 11 piscos produced with different grape varieties and production processes was compared. The analysis was performed without previous matrix preparation, that is, the physicochemical properties were not altered in order to attain a situation comparable to the actual consumption conditions for this drink. Headspace solid phase microextraction (HS-SPME) was employed for sampling followed by GC-MS analysis on a DB-WAX column. Compounds isolated and identified (in relative amounts) with HS-SPME-GC-MS besides ethanol (80%), have been butyl alcohols (7%), fatty acid ethyl esters (1%), and terpenic compounds such as α -terpineol, nerol, citronelol, linalool and geraniol (1%). The higher number of volatile organic compounds was found in pisco from torontel grapes and distilled from incomplete fermentation musts.

Keywords: Peruvian pisco, HS-SPME, α -terpineol, nerol, citronelol, linalol, geraniol.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Centro de Cromatografía y Espectrometría de Masas, CIBIMOL, CENIVAM, Edificio 45, Universidad Industrial de Santander. Calle 9 Carrera 45. Bucaramanga, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: elena@tucan.uis.edu.co

CAPACIDAD ANTIOXIDANTE Y CONTENIDO DE FENOLES TOTALES DE ARAZÁ (*Eugenia stipitata*) CULTIVADO EN CAQUETÁ, COLOMBIA

ANTIOXIDANT CAPACITY AND TOTAL PHENOLIC CONTENT OF ARAZÁ (*Eugenia stipitata*) CULTIVATED IN CAQUETÁ, COLOMBIA

Paula L. GALEANO G.^{1*}, Gloria M. PALADINES B.¹, Liceth N. CUÉLLAR A.¹, Alberto FAJARDO O.¹

RESUMEN

La Amazonia colombiana cuenta con una enorme variedad de especies frutícolas nativas, que explotadas racionalmente, podrían contribuir al desarrollo regional. El arazá (*Eugenia stipitata* Mc Vaugh), despierta gran interés en diferentes ámbitos por las cualidades organolépticas del fruto y por el índice de producción de la planta. Con el objetivo de evaluar el potencial antioxidante del arazá cultivado en el departamento Caquetá, se evaluó la actividad de los extractos acuosos de la pulpa de arazá en 5 diferentes estados de maduración (**1**: Verde; **2**: Verde maduro; **3**: Pintón; **4**: Maduro y **5**: Sobre maduro), empleando las metodologías de DPPH y ABTS, y se cuantificó el contenido total de fenoles usando el ensayo de Folin-Ciocalteu acorde con el método desarrollado por Velioglu. Los resultados indican que la mayor actividad antioxidante la presentan las frutas de arazá en estado de maduración **3**, con valores TEAC-DPPH de 81,9 $\mu\text{mol Trolox}^{\text{®}}$ /100 g extracto seco y TEAC-ABTS de 241,8 $\mu\text{mol Trolox}^{\text{®}}$ /100 g extracto seco. En este mismo estado de maduración se encontró el mayor contenido de fenoles totales (1063,9 mg ácido ascórbico/100 g de extracto seco), por lo tanto, principalmente a estos compuestos fenólicos, puede ser atribuida la actividad antioxidante.

Palabras clave: *Eugenia stipitata*, DPPH, ABTS, fenoles totales, maduración.

ABSTRACT

The Colombian Amazonian has a huge species variety of native fruits if are rationally exploit could give the development to the region. The Arazá (*Eugenia stipitata* Mc Vaugh), arise interest in different fields by the fruit organoleptics properties and for the plant production index. With the aim of determinate to the Arazá antioxidant capacity cultivated in Caquetá region, there was evaluated the watery extracts activity of the Arazá flesh in 5 different ripeness conditions (**1**: green; **2**: ripeness green; **3**: pre ripeness; **4**: ripeness and **5**: post ripeness), using the methodologies of DPPH and ABTS, and the total phenolic content was quantified using Folin-Ciocalteu assay according to a method developed by Velioglu. The study indicated that the highest antioxidant capacity is found in the third (**3**) ripeness conditions with TEAC-DPPH of 81.9 $\mu\text{mol Trolox}^{\text{®}}$ /100 g dried extract and TEAC-ABTS de 241.8 $\mu\text{mol Trolox}^{\text{®}}$ /100 g dried extract values. In the same ripeness condition is found the highest phenolic content (1063.9 mg ascorbic acid/100 g of dried extract), therefore could be attributed these phenolic compounds to the antioxidant capacity.

Keywords: *Eugenia stipitata*, DPPH, ABTS, total phenolic content, ripeness.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Grupo de investigación "Bioprospección de los Productos Naturales Amazónicos". Universidad de la Amazonia, Sede Principal, Calle 17 Diagonal 17 Carrera 3F, Barrio Porvenir. Florencia, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: paulalg@uniamazonia.edu.co

ANÁLISIS COMPARATIVO DE METABOLITOS FIJOS Y VOLÁTILES ENTRE TRES MORFOTIPOS DE COCONA (*Solanum sessiliflorum* Dunal) PROCEDENTES DEL DEPARTAMENTO DEL GUAVIARE, COLOMBIA

COMPARATIVE ANALYSIS OF VOLATILE AND FIXED METABOLITES IN THREE MORPHOTYPES OF COCONA (*Solanum sessiliflorum* Dunal) FROM DEPARTMENT GUAVIARE, COLOMBIA

Luis E. CUCA S.¹, Jaime A. BARRERA G.², María S. HERNÁNDEZ G.^{2,3}, Juliana E. C. CARDONA J.^{1,2*}

RESUMEN

La cocona, *Solanum sessiliflorum* Dunal (Solanaceae), es una especie nativa del trapezio amazónico, con apreciable número de aplicaciones en las industrias alimentarias, nutracéutica y cosmética. La variabilidad morfológica guarda correspondencia con la variabilidad en los cambios de hábitat y ecología así como del proceso de domesticación de la especie, sin embargo, poco se conoce sobre las implicaciones que ésta variabilidad morfológica tiene sobre su composición química. El presente estudio fitoquímico se realizó en el punto de madurez fisiológica de tres de los morfotipos de cocona (redondo pequeño (I), ovalado (II) y redondo grande (III)) más cultivados en el departamento del Guaviare con el fin de establecer características químicas que pudieran ser consideradas un indicador de la calidad organoléptica o nutracéutica intrínseca de cada uno de ellos y que puedan ser encontrados en sus productos derivados. Entre sus metabolitos fijos se identificaron ésteres metílicos, etílicos, ácidos grasos, parafinas, además de un compuesto polifenólico de tipo flavonoide. La determinación de los compuestos volátiles permitió establecer que están constituidos en su mayoría por ésteres y alcoholes (alifáticos y derivados del ácido benzóico), y que algunos de los constituyentes mayoritarios, como el salicilato de metilo, y los ésteres etílicos de los ácidos propiónico, octanóico y benzóico, son comunes a los tres morfotipos. La comparación realizada sobre la presencia o ausencia de los metabolitos secundarios identificados mediante un análisis estadístico multivariado confirmó la heterogeneidad fitoquímica de los tres morfotipos, siendo el de mayor complejidad el morfotipo ovalado.

Palabras clave: compuestos fenólicos, volátiles, análisis multivariado, frutos subutilizados

ABSTRACT

Cocona is a wild berry from the Amazonian river region with interesting properties for human wellness and nutrition. It has been reported three ecotypes of cocona (small round (I), ovoid (II), and big round Topiro (III)) well adapted to diverse habitat that influence its morphological, chemical and phytochemical composition. This study was carried out in order to establish phytochemical composition of the three morphotypes. Some of these might discriminate among the ecotypes as nutraceutical quality index. The fixed metabolites were methyl and ethyl esters, alcohols, fatty acids, waxes, plus core a flavonoid polyphenolic compound. Volatile compounds were mainly esters, alcohols (aliphatic and benzoic acid derivatives), and that some of the major constituents, such as methyl salicylate, and ethyl esters of propionic, octanoic and benzoic acids, were common to all three morphs. The comparison of the presence or absence of secondary metabolites identified by multivariate statistical analysis confirmed the phytochemistry heterogeneity of the three morphotypes, being the most enriched for ovoid morphotype.

Keywords: phenolics, volatile, multivariate analyses, neglected crops.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Grupo de Productos Naturales Vegetales. Departamento de Química, Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá. Bogotá, Colombia.

² Grupo Frutales Promisorios de la Amazonía. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi.

³ Grupo de Aseguramiento de la Calidad de Alimentos y Desarrollo de Nuevos Productos. ICTA. Universidad Nacional de Colombia. Sede Bogotá. Bogotá, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia a jecardonaj@unal.edu.co, lecucas@unal.edu.co

CLONES PROMISORIOS DE PAPA *Solanum phureja* COMO FUENTE DE ANTIOXIDANTES

PROMISING CLONES OF POTATO *Solanum phureja* AS ANTIOXIDANT SOURCES

Claudia ARIZA N.¹, Magnolia ARIZA N.², Raymond P. GLAHN², María S. CERÓN¹, Luis F. OSPINA³,
Andrea E. GARCÍA R.^{1,3*}

RESUMEN

Diferentes estudios han demostrado la actividad antioxidante intrínseca de la papa. En este estudio se evaluaron diez clones promisorios de papa *Solanum phureja* provenientes del Banco Nacional de Germoplasma de la curaduría de CORPOICA como fuente de antioxidantes. Las muestras de papa fueron cocidas y liofilizadas. Se determinó el contenido de compuestos antioxidantes como ácido ascórbico con valores entre 45 a 113 mg/100 g BS ($p < 0,01$), ácido clorogénico entre 126 y 628 $\mu\text{g}/100$ g BS ($p < 0,01$) y fenoles totales de 238 a 427 mg de equivalentes de ácido gálico/100 g BS ($p < 0,01$), mostrando gran variabilidad entre los clones evaluados. También se analizó la capacidad antioxidante de los clones a través del porcentaje de captación de radicales peroxilo (11 - 28%), radicales hidroxilo (14 - 74%, $p < 0,01$), radicales superóxido (34 - 45%) y ORAC (22 - 48 $\mu\text{mol Trolox}^{\text{®}}/\text{g}$). Se encontraron correlaciones del contenido de ácido clorogénico con la actividad antioxidante ORAC ($r = 0,47$; $p < 0,05$) y la captación de radicales hidroxilo ($r = 0,50$; $p < 0,005$). El ácido ascórbico se asoció con la capacidad antioxidante a través de la prueba de ORAC ($r = 0,37$; $p < 0,05$) y captación de radical hidroxilo ($r = 0,36$; $p < 0,01$), mientras que el contenido de fenoles totales se correlacionó solamente con la captación de radicales hidroxilo ($r = 0,44$; $p < 0,05$). Los resultados de este estudio demostraron que la papa *phureja* es una fuente de antioxidantes naturales que pueden beneficiar la salud de los humanos.

Palabras clave: *Solanum phureja*, capacidad antioxidante, radicales libres.

ABSTRACT

Several studies have shown an intrinsic antioxidant activity of potato. In this study, ten promising clones of potato *Solanum phureja*, from the National Germoplasm Bank which is curator CORPOICA, for being an antioxidant source. Samples were cooked and lyophilized. The content of antioxidant compounds was determined, with values between 45 to 113 mg/100 g BS ($p < 0.01$) for ascorbic acid, 126 and 628 $\mu\text{g}/100$ g BS ($p < 0.01$) for chlorogenic acid and total phenols from 238 to 427 mg galic acid equivalents/100 g BS ($p < 0.01$), showing great variability among evaluated clones. Antioxidant capacity was also analyzed by the percentage of peroxy radical (11 - 28%), hydroxyl radicals (14 - 74%), superoxide radicals (34 - 45%) and ORAC (22 - 48 $\mu\text{mol Trolox}^{\text{®}}/\text{g}$). Correlations were found for the content of chlorogenic acid with antioxidant ORAC ($r = 0.47$, $p < 0.05$) and hydroxyl radical scavenging ($r = 0.50$, $p < 0.005$). Ascorbic acid was associated with antioxidant capacity by ORAC test ($r = 0.37$, $p < 0.05$) and hydroxyl radical uptake ($r = 0.36$, $p < 0.01$), while total phenol content was only correlated with hydroxyl radical scavenging ($r = 0.44$ $p < 0.05$). The results of this study showed that *phureja* potato is a natural antioxidant source that can benefit human health.

Keywords: *Solanum phureja*, antioxidant capacity, free radicals.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de intereses.

¹ Corporación colombiana de investigación agropecuaria, CORPOICA.

² United States Department Agricultural, USDA, Cornell University.

³ Grupo de investigación Productos Bioactivos de Plantas, Universidad Nacional de Colombia, Departamento de Farmacia. Bogotá, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: agarcia@corpoica.org.co

POSCOSECHA DEL CACAO: ALTERNATIVAS DE SECADO PARA LA OBTENCIÓN DE PRODUCTOS CON ALTO CONTENIDO DE POLIFENOLES

COCOA POST-HARVEST: DRYING ALTERNATIVES TO OBTAIN HIGH POLYPHENOLS CONTENT PRODUCTS

Andrés GIL^{1*}, Luisa ROJAS², Lucia ATEHORTUA², Julián LONDOÑO¹

RESUMEN

Una correcta fermentación y secado de los granos de cacao, son esenciales para la formación de precursores de *flavor* y por lo tanto para la obtención de productos finales de alta calidad. Sin embargo, estos procesos no solo afectan la calidad en cuanto a características organolépticas deseadas, también en términos de cantidad de compuestos con posible actividad biológica, ya que el contenido de polifenoles disminuye durante la poscosecha. La fermentación y el secado al sol son procesos artesanales dentro de la cadena de producción de chocolates que están lejos de ser estandarizados a nivel mundial, es importante entonces optimizar las variables durante estos procesos para obtener productos con alto contenido de polifenoles. En este trabajo se efectuó un secado controlado a 30, 40 y 50°C utilizando tres sistemas: a) horno de convección con recirculación de aire, b) horno de convección sin recirculación de aire y c) horno infrarrojo. El secado se realizó durante 15 horas y se determinó como respuesta óptima la metodología capaz de llevar los granos a una humedad $\leq 7\%$ en menor tiempo, evaluando simultáneamente el efecto de la metodología, la temperatura y el tiempo de secado sobre el contenido de polifenoles totales. Los resultados mostraron que los tiempos necesarios para disminuir la humedad de las muestras a la mitad cuando fueron sometidas a 50°C fue 2,4; 3,0 y 3,2 horas, a la vez que el contenido de polifenoles disminuyó en 31,7; 10 y 26,7% para el horno de convección con recirculación de aire, el horno infrarrojo y el horno de convección sin recirculación de aire respectivamente. Por otra parte, la disminución en el contenido de polifenoles durante el proceso de secado al sol fue de 40%. Comparando ambos resultados, es claro que el secado de granos de cacao con un horno infrarrojo es más eficiente en términos de tiempo además de disminuir la pérdida de polifenoles en aproximadamente 30%.

Palabras clave: cacao, polifenoles, poscosecha, secado.

ABSTRACT

Proper fermentation and drying of cocoa beans, are essential for the formation of flavor precursors and thus to obtain high quality final products. However, these processes not only affect the quality in terms of desired organoleptic characteristics but also in terms of quantity compounds with potential biological activity, since the polyphenol content decreased during post-harvest. The fermentation and sun drying are traditional processes within the chocolates chain production that are far from being standardized globally, then it is important to optimize the variables within these processes to obtain high polyphenol content products. In this work was carried out a controlled drying process at 30, 40 and 50°C using three systems: a) convection oven with air recirculation, b) convection oven without air recirculation and c) infrared oven. It was performed a drying during 15 hours and it was determined as optimal response the

¹ Grupo de Investigación en Sustancias Bioactivas (GISB), Universidad de Antioquia. Sede de Investigación Universitaria (SIU), Cll 62 N° 52-59, Lab 229. A.A. 1226. Medellín, Colombia.

² Grupo Biotecnología, Universidad de Antioquia. Sede de Investigación Universitaria (SIU), Cll 62 N° 52- 59, Lab 210. A.A. 1226. Medellín, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: angilqu@gmail.com

methodology capable of conduct the beans moisture to $\leq 7\%$ in less time, simultaneously assessing the effect of the methodology, temperature and drying time on polyphenols content. The results showed that when the samples was subjected to a drying process at 50°C , the time required to reduce their moisture to the half was 2.4, 3.0 and 3.2 hours, within the same process the polyphenol content decreased in 31.7, 10 and 26.7% for the convection oven with air recirculation, the infrared oven and convection oven without air circulation respectively. On the other hand, the decrease in the polyphenol content during sun-drying process was 40%. Comparing results, is clear that the drying of cocoa beans with an infrared oven is time-efficient and also reduce the polyphenols loss about 30%.

Keywords: Cocoa, polyphenols, post-harvest, drying.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de intereses.

IDENTIFICACIÓN DE PROANTOCIANIDINAS EN CAFÉ (*Coffea arabica*) USANDO CROMATOGRAFÍA LIQUIDA DE ALTA EFICIENCIA/ESPECTROMETRÍA DE MASAS.

IDENTIFICATION OF PROANTHOCYANIDINS IN COFFEE LEAVES (*Coffea arabica*) USING HIGH PERFORMANCE LIQUID CHROMATOGRAPHY/MASS.

Juan F. GIL R.^{1*}, Fernando ECHEVERRI L.¹

RESUMEN

Las proantocianidinas son una familia de metabolitos secundarios encontrados en cortezas, hojas, semillas y frutos de gran variedad de plantas; estructuralmente son derivados de los flavonoides y se encuentran en la parte final de esta ruta biosintética formando oligómeros y polímeros de flavon-3-oles, como catequinas; esta condición polimérica hace que se presenten diversos tipos que difieren entre sí según el patrón de hidroxilación de cada uno de sus bloques constitutivos, el grado de polimerización (DP), el número de componentes y la estereoquímica. Las proantocianidinas son las responsables del sabor y la astringencia a bebidas como el vino, té y café. Igualmente a estas moléculas se atribuye un sin número de actividades biológicas tales como antioxidantes, antibacteriales, anticarcinogénicas, antimicrobianas, entre otras. Estas cualidades hacen importante su estudio tanto a nivel estructural como biológico. Sin embargo, la diversidad estructural y la polaridad de las proantocianidinas han impedido un rápido desarrollo en la implementación de técnicas convencionales de aislamiento, por lo cual se ha optado por el uso de métodos más sofisticados, que han demostrado ser útiles para separarlas adecuadamente y determinar la presencia de monómeros, dímeros, trímeros, tetrámeros en diversas matrices vegetales. Usando la técnica de HPLC/MS usando ionización de electrospray se logró detectar en café la presencia de al menos ocho proantocianidinas con grados de polimerización de DP2 hasta DP4 y según su fragmentograma se pudo determinar cada tipo. El método es adecuado para determinar tanto cualitativa como cuantitativamente la presencia de proantocianidinas no sólo en hojas de café sino también en otros materiales de origen vegetal, para correlacionar los niveles de producción con el grado de maduración y con la calidad de diversas bebidas.

Palabras clave: proantocianidinas, HPLC, *Coffea arabica*, espectrometría de masas.

ABSTRACT

Proanthocyanidins are a family of secondary metabolites found in bark, leaves, seeds and fruits of a large variety of plants; are structurally derived flavonoids and are found at the end of this biosynthetic pathway by forming oligomers and polymers of flavone-3-ols such as catechins, the polymeric condition are make various types of proanthocyanidins which differ among themselves according to the pattern of hydroxylation of each of its building blocks, the degree of polymerization (DP), the number of constituents and stereochemistry. Proanthocyanidins are responsible for flavor and astringency to beverages such as wine, tea and coffee. Also these molecules is attributed a number of biological activities such as antioxidant, antibacterial, anticancer and protective of the urinary tract, among others. These qualities make important the study of proanthocyanidins, both structurally and biologically. However, the structural diversity and polarity of the proanthocyanidins have prevented rapid development in the implementation of conventional techniques of isolation, which has opted for the use of more sophisticated methods that have proven useful to separate and determine appropriate the presence of monomers, dimers, trimers, tetramers in different plant matrices. Using the technique of HPLC/MS using electrospray ionization in coffee successfully detected the presence of at least eight proanthocyanidins with degrees of polymerization of DP2 to DP4 and according to fragmentograms could identify each type of proanthocyanidin. The method is suitable for both qualitatively and quantitatively determine the presence of proanthocyanidins in not only coffee leaves but also in other plant materials to production levels correlate with the degree of maturity and quality of various beverages.

Keywords: Proahntocyanidins, HPLC, *Coffea arabica*, mass spectrometry.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de intereses.

¹ Grupo de Química Orgánica de Productos Naturales, SIU, Universidad de Antioquia. A.A. 1226. Medellín, Colombia

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: jgromero@exactas.udea.edu.co

EVALUACIÓN DEL CONTENIDO DE ANTOCIANINAS DURANTE EL PROCESO DE MADURACIÓN DEL CAFÉ

EVALUATION OF ANTHOCYANIN CONTENT DURING COFFEE MATURATION PROCESS

Félix RIVERA¹, Paola VILLEGAS¹, Benjamín ROJANO², Carlos PELAEZ³, Miguel PUERTAS^{1*}

RESUMEN

La coloración en la cáscara del café es uno de los parámetros más importantes para determinar el momento de recolección del fruto y está ligado a la presencia de antocianinas. Se sometieron muestras liofilizadas de cáscara de café en cinco diferentes estados de maduración (M1 a M5) a extracción sólido-líquido con metanol acidulado. La muestra M2 (grano en sobremaduración) presentó un contenido de antocianinas 2 a 20 veces mayor (40,55 mg/100 g muestra) que los otros estados de maduración, mientras que su EC_{50} fue $9,43 \times 10^{-2}$ kg extracto/mmol DPPH. Con base en estos resultados, los frutos que no sean empleados para la industria de consumo de café pueden ser usados como fuente de antioxidantes independiente de su estado de maduración.

Palabras clave: cáscara de café, antocianinas, capacidad antioxidante, DPPH.

ABSTRACT

The color of coffee husk is one of the most important facts to determine time collection and it's due to anthocyanin concentration. Lyophilized samples of coffee husk of 5 different maturation states (M1 - M5) were subjected to solid-liquid extraction using methanol acidulated as solvent. Anthocyanin concentration was determined by monomeric total anthocyanin assay (AT). The sample M2 (over-maturation grains sample) showed the highest (2 to 20 times) anthocyanin content (40.55 mg/100 g sample), than others maturation state, and with an EC_{50} 9.43×10^{-2} kg extract/mmol DPPH. These results suggest that rejected coffee could be using as a great antioxidant source regardless its maturation state.

Keywords: coffee husk, anthocyanin, antioxidant capacity, DPPH.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Grupo de Investigación en Compuestos Funcionales, Instituto de Química, Universidad de Antioquia, Medellín. Colombia.

² Química de los Productos Naturales y los Alimentos, Universidad Nacional, sede Medellín. Medellín, Colombia.

³ Grupo de Interdisciplinario de Estudios Moleculares, Instituto de Química, Universidad de Antioquia, Medellín. Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: mianpumc07@gmail.com, mpuertas@exactas.udea.edu.co

EXTRACCIÓN CON CO₂ SUPERCRÍTICO DE GRANOS DE CAFÉ COLOMBIANO CON DIFERENTE GRADO DE TOSTIÓN Y DETERMINACIÓN DE SU CAPACIDAD ANTIOXIDANTE

EXTRACTION WITH SUPERCRITICAL CO₂ OF COLOMBIAN COFFEE BEANS WITH DIFFERENT ROASTING DEGREE AND DETERMINATION OF THEIR ANTIOXIDANT ACTIVITY

Eva VÁSQUEZ O.¹, Vanessa DIAZ P.¹, Jairo MARTINEZ¹, Elena STASHENKO^{1*}

RESUMEN

Utilizando extracción con fluido supercrítico (CO₂) se obtuvieron extractos (aceites) de café verde y café tostado a tres diferentes niveles de tosti3n catalogados como tipo semitostado, cataci3n y consumo. Aplicando el dise1o experimental factorial 2³ y tomando como observable el rendimiento de aceite, se analiz3 el efecto de temperatura, presi3n y tosti3n en la cantidad de aceite obtenido; obteni3ndose las mejores condiciones de extracci3n (500 bar, 80°C). Se busc3 establecer la capacidad antioxidante y su relaci3n con el grado de tosti3n del caf3; se obtuvieron valores de TAA total (TAA – mmol de Trolox[®]/kg de extracto SFE) de 10,2 ± 0,2; 8,4 ± 0,4; 23,2 ± 0,3; 26,38 ± 0,2 para aceite de caf3 tipo verde, aceite de caf3 tipo semitostado, aceite de caf3 tipo cataci3n, y aceite de caf3 tipo consumo, respectivamente. Se aprecia un incremento de esta propiedad con la tosti3n; est3 relacionada con la presencia de compuestos activos aun en bajas concentraciones como vitamina E y β-tocoferol, o en sinergia con los compuestos principales y al igual que el aumento en la complejidad composicional de la fracci3n lipídica de los aceites de caf3 tostado.

Palabras clave: aceite de caf3, extracci3n con fluidos supercríticos, actividad antioxidante.

ABSTRACT

Extracts (oil) were obtained using supercritical fluid extraction (CO₂) from green coffee and coffee at three different roasting degrees classified as semi-roasted, cupping and consumption types. Extractions were carried out with oil yield as observable, following a 2³ factorial experimental design, to study the effect of temperature, pressure and roasting degree on the amount of oil obtained. The best extraction conditions were 500 bar, 80°C. The purpose of this study was to establish the relationship between antioxidant activity and the degree of roasting coffee; TAA (TAA – mmol of Trolox[®]/kg of SFE extract) values of 10.2 ± 0.2, 8.4 ± 0.4, 23.2 ± 0.3, 26.38 ± 0.2 were obtained for green coffee, semi-roasted, cupping and consumption type coffee, respectively. An increase of this property is observed as roasting progressed; this is related to the presence of active compounds such as vitamin E and β-tocopherol even at low levels, or synergy with principal compounds and the increased compositional complexity of lipid fractions of roasted coffee oils.

Keywords: Coffee oil, supercritical fluid extraction, antioxidant activity.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ning3n conflicto de inter3s en este resumen.

¹ Centro de Cromatografía y Espectrometría de Masas, CIBIMOL, CENIVAM, Edificio 45, Universidad Industrial de Santander. Calle 9 Carrera 45. Bucaramanga, Colombia.

* Autor al que se debe dirigir la correspondencia: elena@tucan.uis.edu.co

DETERMINACIÓN DE LA COMPOSICIÓN DE ACEITES OBTENIDOS POR EXTRACCIÓN CON CO₂ SUPERCRÍTICO DE CAFÉ COLOMBIANO CON DIFERENTE GRADO DE TOSTIÓN

DETERMINATION OF THE COMPOSITION OF OILS OBTAINED BY SUPERCRITICAL CO₂ EXTRACTION OF COLOMBIAN COFFEE WITH DIFFERENT ROASTING DEGREE

Eva VÁSQUEZ O.¹, Vanessa DIAZ P.¹, Jairo MARTINEZ¹, Elena STASHENKO^{1*}

RESUMEN

Mediante la extracción de café con fluido supercrítico (CO₂), se obtienen extractos de tipo lipídico; la fracción comúnmente conocida como aceite de café se caracteriza por su contenido de triglicéridos, diterpenos, tocoferoles y esteroides. En este trabajo se analizó tentativamente la composición de extractos-SFE de café colombiano verde y café con tres diferentes grados de tosti3n. La fracci3n insaponificable fue extraída a partir de los aceites; 3sta junto con la fracci3n lipídica total y los trimetil silil derivados de los compuestos presentes en ambas fracciones para cada extracto, fueron estudiados usando cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas. Se propusieron rutas de fragmentaci3n, resaltándose la posible presencia mayoritaria de diterpenos como: cafestol, kahweol, dehidrocafestol, dehidrokahweol, 16-O-isobutilcafestol, 16-O-isokahweol, entre otros. Igualmente, se realiz3 el perfil de ácidos grasos, por análisis de los derivados metil ésteres de los ácidos grasos (FAME) por cromatografía de gases acoplada a un detector de ionizaci3n en llama; se encontr3 que en todos los extractos priman el ácido palmítico (ca. 35,5%) y el ácido linoleico (ca.43,6%).

Palabras clave: aceite de café, extracci3n con fluidos supercríticos, GC-MS, GC-FID, cafestol, kahweol, diterpenos, ácidos grasos.

ABSTRACT

Lipid extracts are obtained by supercritical fluid extraction (CO₂) of coffee; this fraction commonly known as coffee oil is characterized by its content of triglycerides, diterpenes, tocopherols and sterols. In this work we tentatively analyzed the composition of SFE extracts of Colombian green coffee and coffee with three different degrees of roasting. The unsaponifiable fraction was extracted from coffee oil. It was studied using gas chromatography-mass spectrometry, together with the total lipid fraction and trimethylsilyl derivatives of the compounds present in both fractions for each extract. Fragmentation routes were proposed. Diterpenes such as cafestol, kahweol, dehydrocafestol, dehydrokahweol, 16-O-isobutylcafestol, 16-O-isokahweol, among others, were found as main constituents. The fatty acids profile obtained by analysis of fatty acid methyl esters (FAME's) by gas chromatography- flame ionization detector showed that palmitic acid (ca. 35.5%) and linoleic acid (ca. 43.6%) prevail in all extracts.

Keywords: Coffee oil, supercritical fluid extraction (CO₂), GC-MS, GC-FID, cafestol, kahweol, diterpenes, fatty acids.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ning3n conflicto de inter3s.

¹ Centro de Cromatografía y Espectrometría de Masas, CIBIMOL, CENIVAM, Edificio 45, Universidad Industrial de Santander. Calle 9 Carrera 45. Bucaramanga, Colombia.

* Autor al que se debe dirigir la correspondencia: elena@tucan.uis.edu.co

CACAO AMAZÓNICO (*Theobroma grandiflorum*) UNA NUEVA FUENTE DE ANTIOXIDANTES NATURALES

AMAZON COCOA (*Theobroma grandiflorum*) A NEW SOURCE OF NATURAL ANTIOXIDANTS

Eliana ALVIÁREZ G.^{1,2*}, Walter MURILLO A.^{1,3}, John J. MÉNDEZ A.^{1,3}, Laura GAMBOA⁴, Benjamín A. ROJANO⁴.

RESUMEN

En los últimos años se han impulsado investigaciones en la búsqueda de fuentes de antioxidantes naturales que contribuyen a la reducción de los efectos causados por el estrés oxidativo y sus diferentes patologías asociadas. El cacao amazónico o Copoazú (*Theobroma grandiflorum*, Esterculiaceae), es un fruto de la región amazónica colombiana, utilizado para la elaboración de jugos, mermeladas y “cupulate” (chocolate). Es una fruta a la cual se le desconocen sus propiedades naturales. En este estudio se trabajó con extractos etanólicos para evaluar el perfil antioxidante de la fruta en tres estadios de madurez: verde, intermedio y maduro. Para tal efecto, se determinó el contenido de fenoles y flavonoides totales, así como la actividad antioxidante por los métodos DPPH, ABTS, FRAP y ORAC. El extracto procedente del fruto verde mostró la mayor cantidad de fenoles (795 mg equivalentes de ácido gálico/100 g de extracto) y flavonoides totales iguales a 388,7 mg equivalentes de Catequina/100 g de extracto. Mientras que en el estado de madurez intermedio el fruto presentó la mayor capacidad antioxidante por los métodos DPPH y ORAC 29,82 y 2865,6 mM equivalentes de Trolox[®]/100 g de extracto. Los valores TEAC por ABTS y AEAC por FRAP para los frutos en sus diferentes estadios de maduración fueron similares con valores de 14700,9 ± 500,0 y 1000,5 ± 50,0/100 g de extracto respectivamente. Los resultados dejan ver las potencialidades antioxidantes del copoazú, especialmente si se consume el fruto en el estado de madurez intermedio.

Palabras clave: *Theobroma grandiflorum*, copoazú, FRAP, ORAC, DPPH, ABTS.

ABSTRACT

In recent years, it has been made new researches for find new sources of natural antioxidants to reduce the oxidative stress effects and its different pathologies associated. The Amazon cocoa or cupuassu (*Theobroma grandiflorum*, Sterculiaceae), is a fruit from the Colombian Amazon region, used to elaborate of juices, jam and “cupulate” (chocolate hot drink), its natural properties are unknown for this fruit. In this study it was evaluated the ethanolic of these fruits in order to evaluate their antioxidant profile in three ripen stage: unripe, intermediate and ripe. That is why it was determined the content total of phenols and flavonoids, and antioxidant activity for DPPH, ABTS, FRAP and ORAC methods. The extract from unripe fruit showed the most quantity of phenols (795 mg gallic acid equiv/100 g of extract) and the same for total flavonoids with 388.7 mg catechin equivalents /100 g of extract. While for the intermediate ripen stage the fruit showed the most antioxidant capacity for the DPPH and ORAC methods with 29.82 y 2865.6 mM Trolox[®] equivalents/100 g of extract. The TEAC value for ABTS and AEAC for FRAP in the different ripen stage of the fruit were similar with values of 14700.9 ± 500.0 and 1000.5 ± 50.0/100 g extract respectively. The results have shown the antioxidants potential of the Cupuassu, especially if its consumption is in the intermediate ripen stage.

Keywords: *Theobroma grandiflorum*, Cupuassu, FRAP, ORAC, DPPH, ABTS.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Grupo de investigación en productos naturales. Facultad de Ciencias. Universidad del Tolima. Ibagué, Colombia.

² Departamento de Biología. Facultad de Ciencias. Universidad del Tolima. Ibagué, Colombia.

³ Departamento de Química. Facultad de Ciencias. Universidad del Tolima. Ibagué, Colombia.

⁴ Laboratorio de Ciencia de los Alimentos. Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. Medellín, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia eli2099@hotmail.com

EVALUACIÓN QUÍMICA Y ESTUDIO DE LA ESTABILIDAD TÉRMICA DEL ACEITE DE TRES PALMERAS DEL COMPLEJO *Attalea*

CHEMICAL EVALUATION AND THERMAL STABILITY STUDY OF THREE OIL PALMS OF *Attalea* COMPLEX

Ericka J. DÁVILA G.^{1*}, Kémber M. MEJÍA C.¹, Dora E. GARCÍA DE S.², Michel SAUVAIN³,
Víctor E. SOTERO S.¹

RESUMEN

Se caracterizó químicamente y se realizó el estudio de la estabilidad térmica del aceite de tres palmeras del género *Attalea*: *Attalea moorei*, *Attalea sp.* y *Attalea salazarii* que fueron colectadas en la región amazónica peruana. Al realizarse la composición centesimal de las almendras para las tres especies presenta, en peso seco, mayor contenido de aceites y grasas: 23,02; 18,03 y 19,47% para *A. moorei*, *A. sp.* y *A. salazarii*, respectivamente. La caracterización de ácidos grasos, se realizó por cromatografía gaseosa, se observó que las *Attaleas* presentaron mayor concentración de ácidos grasos saturados, encontrándose en mayor concentración el ácido láurico, siendo de 44,40; 47,97 y 51,84% para *A. moorei*, *A. sp.* y *A. salazarii*, respectivamente. En la cuantificación de vitamina E presenta mayor contenido la *A. salazarii* (130,71 mg/L). Al realizar la estabilidad térmica en los aceites fueron sometidas a diferentes temperaturas determinándose el índice de peróxidos como indicador de dicha estabilidad, sobresaliendo la *A. moorei* (3189 meq O₂/kg aceite). Los resultados obtenidos nos indican que estos aceites presentan importantes compuestos químicos que les brinda un alto valor nutricional.

Palabras clave: *Attalea*, aceite, ácidos grasos, estabilidad.

ABSTRACT

It was characterized chemically and study the thermal stability of three oil palm *Attalea* genus: *Attalea moorei*, *Attalea sp.* and *Attalea salazarii*. There were collected from the Peruvian Amazon. The proximate composition of the beans for all three species is in greater dry weight of oils and fat content: 23.02, 18.03 and 19.47% for *A. moorei*, *A. sp.* and *A. salazarii*, respectively. The characterization of fatty acids was performed by gas chromatography showed that the *Attaleas* had a higher concentration of saturated fatty acids, found in higher concentrations lauric acid, being 44.40, 47.97 and 51.84% for *A. moorei*, *A. sp.* and *A. salazarii*, respectively. In the quantification of vitamins E has a higher content of *A. salazarii* (130.71 mg/L). In performing the thermal stability of oils were subjected to different temperatures by determining the peroxide value as an indicator of this stability, excelling *A. moorei* (31.89 meq O₂/kg oil). The results indicate that these oils have important chemical compounds that provide high nutritional value.

Keywords: *Attalea*, oil, fat acids, stability.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no temeos ningún conflicto de intereses.v

¹ Laboratorio de Sustancias Naturales Bioactivas. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. Av. Abelardo Quiñónez, Km 2,5. Iquitos, Perú.

² Departamento de Química. Facultad de Ingeniería Química. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Freyre 616. Iquitos, Perú.

³ Institut de Recherche pour le Développement – IRD.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: jedague@hotmail.com; jedague_21@yahoo.es

EVALUACIÓN FITOQUÍMICA Y MICRONUTRIENTES EN RAÍCES DE TRES PALMERAS DEL COMPLEJO *Attalea*

PHYTOCHEMICAL EVALUATION AND MICRONUTRIENTS FROM ROOTS OF THREE PALMS OF *Attalea* COMPLEX

Erica J. DÁVILA G.¹, Claudia MERINO Z.¹, Kémber M. MEJÍA C.¹, Dora E. GARCÍA DE S.², Michel SAUVAIN³, Víctor E. SOTERO S.¹

RESUMEN

A las raíces de tres palmeras del género *Attalea* se realizó la evaluación fitoquímica y nutrientes en raíces de: *Attalea moorei*, *Attalea sp.* y *Attalea salazarii* que fueron colectadas en la región amazónica peruana. La composición centesimal de las raíces para las tres especies presenta, en peso seco, mayor contenido de carbohidratos en las tres especies: 37,37; 45,47 y 49,71% para *A. moorei*, *A. sp.* y *A. salazarii*, respectivamente. De acuerdo al tamizaje fitoquímico se observó que en las tres especies: *A. moorei*, *A. sp.* y *A. salazarii* se identificaron alcaloides, triterpenos, esteroides, aceites y ácidos grasos, cumarinas, azúcares reductores, fenoles, taninos, saponinas y glicósidos; a excepción de la *A. salazarii* que dio presencia de flavonoides. La cuantificación de micro y macro nutrientes presentes en las raíces, analizados por espectrofotometría de absorción atómica, en mg/100 g indican, que la *A. moorei* presenta mayor contenido: calcio, magnesio, manganeso y sodio (100,07; 134,92; 4,05 y 704,80 mg/100 g respectivamente), *A. sp.* presenta mayor contenido: potasio y cobre (1049,10 y 3,16 mg/100 g respectivamente) y la *A. salazarii* presenta mayor contenido de hierro (62,15 mg/100 g); de potasio: 529,81; 1049,10 y 475,81; sodio: 704,80 (K): 490,13; 405,43 y 578,68; (Mn): 1,43; 1,98 y 1,65; (Mg): 134,83; 102,37 y 111,68; (Na): 153,18; 126,28 y 120,55; (Zn): 1,73; 1,21 y 1,86; (Fe): 2,95; 1,68 y 0,51; y (Ca): 24,30; 78,40 y 44,55 para *A. moorei*, *A. sp.* y *A. salazarii*, respectivamente.

Palabras clave: *Attalea*, elementos, fitoquímica, absorción atómica.

ABSTRACT

The roots of three palms of *Attalea* genus, were phytochemical evaluated and micronutrients analyzed in roots: *Attalea moorei*, *Attalea sp.* and *Attalea salazarii* were collected in the Peruvian Amazon. The centesimal composition of the roots for the three species occurs in dry weight increased carbohydrate content in the three species: 37.37, 45.47 and 49.71% for *A. moorei*, *A. sp.* and *A. salazarii*, respectively. According to phytochemical screening showed that the three species: *A. moorei*, *A. sp.* and *A. salazarii* alkaloids were identified. triterpenes, steroids, oils and fatty acids, coumarins, reducing sugars, phenols, tannins, saponins, glycosides, with the exception of *A. salazarii* giving presence of flavonoids. The quantification of micro and macro nutrients in the roots, analyzed by atomic absorption spectrophotometry in mg/100g indicate that *A. moorei* presents bigger content: calcium, magnesium, manganese and sodium (100.07, 134.92, 4.05, 704.80 mg/100 g, respectively), *A. sp.* presents more content, potassium and copper (1049.10 and 3.16 mg/100 g, respectively) and *A. salazarii* has increased iron content (62.15 mg/100 g); of potassium: 529.81, 1049.10 and 475.81, Sodium: 704.80 (K): 490.13, 405.43 and 578.68; (Mn): 1.43, 1.98 and 1.65, (Mg): 134.83, 102.37 and 111.68, (Na): 153.18, 126.28 and 120.55, (Zn): 1.73, 1.21 and 1.86, (Fe): 2.95, 1.68 and 0.51, and (Ca), 24.30, 78.40 and 44.55 for *A. moorei*, *A. sp.* and *A. salazarii*, respectively.

Keywords: *Attalea*, elements, phytochemical, atomic absorption.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de intereses.

¹ Laboratorio de Sustancias Naturales Bioactivas. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. Av. Abelardo Quiñónez, Km 2,5. Iquitos, Perú.

² Departamento de Química. Facultad de Ingeniería Química. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Freyre 616. Iquitos, Perú.

³ Institut de Recherche pour le Développement – IRD.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: jedague@hotmail.com; jedague_@yahoo.es

CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA DE ACEITE DE AGUACATE (*Persea americana*)

PHYSICOCHEMICAL CHARACTERIZATION OF AVOCADO OIL (*Persea americana*)

Wilman A. DELGADO A.¹, Fausto PRADA C.² Angie T. ROBAYO M.^{1*}

RESUMEN

El aguacate es un producto de creciente importancia económica en nuestro país, alcanzando una producción actual cercana a 165.000 toneladas/año. Nutricionalmente contiene sustancias bioactivas (PUFA's, esteroides y vitaminas) capaces de disminuir la incidencia de dislipidemias y otras enfermedades. Por este motivo se realizó un estudio con el objetivo de establecer las características fisicoquímicas de los aceites obtenidos de la pulpa de tres de las variedades comúnmente comercializadas en Colombia (criollo, Hass y Lorena). En general, los aceites fueron obtenidos con rendimientos alrededor del 8%. El perfil de ácidos grasos determinado utilizando la metodología FAME's, mostró que el componente mayoritario es el ácido oleico, superior al 50%. De la misma forma, los triglicéridos POO, POL, POS, OOO representan más del 50% del total de los mismos. Para el aceite obtenido de la variedad criollo se cuantificó el contenido de vitamina E y esteroides, los cuales se encuentran presentes en concentraciones de 90 ppm y 8730 ppm, respectivamente. En cuanto a las constantes físicas se determinó el punto de fusión por desplazamiento a 40°C e índice de refracción con valores de 18,2°C y 1,4618. Así los aceites obtenidos se pueden clasificar como grasas monoinsaturadas con composición similar a la del aceite de oliva, por lo que resulta una adecuada alternativa de consumo.

Palabras clave: aceite de aguacate, ácido oleico, esteroides vegetales, vitamina E.

ABSTRACT

Avocado is a product with growing economic importance in our country, and actually has a production around 165000 tons per year. Avocado is important tool in nutrition due it has bioactive substances (PUFA's, sterols, vitamins) able to reduce the risk of hyperlipidemia and other illness. For that, the aim of this research was obtain physicochemical characteristics of oils extracted from pulp. We studied three commercialized varieties of avocado in Colombia (criollo, Hass y Lorena). In general, we obtain the oils with yields around 8%. The profile of fatty acids established employing FAME's methodology, shows that the principal component is oleic acid with amounts over 50%. POO, POL, POS, OOO represents 50% of the total triglycerides included in the pulp. Vitamin E and sterols from criollo avocado oil were quantified in concentrations of 90 and 8730 ppm, respectively. Some physical constants like melting point by displacement and refraction index at 40°C were determined and have values of 18.2 °C and 1.4618. The obtained oils can be characterized like monounsaturated oils with similar composition to olive oil, thus avocado oil is an adequate alternative of consumption.

Keywords: avocado oil, oleic acid, sterols, vitamin E.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Laboratorio de Productos Naturales Vegetales. Departamento de Química. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Colombia. A.A. 14490. Bogotá D.C. Colombia.

² Corporación Centro de Investigación en Palma de Aceite - Cenipalma. Barrancabermeja. Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: atrobayom@unal.edu.co

EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DEL ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO (*Lippia origanoides* Kunth) DEL ALTO PATÍA

EVALUATION OF ANTIOXIDANT ACTIVITY FROM ESSENTIAL OIL OREGANO (*Lippia origanoides* Kunth) OF ALTO PATIA

Oscar ARANGO B.¹, Andrés HURTADO B.², Diana PANTOJA D.³, Lorena SANTACRUZ CH.^{3*}

RESUMEN

Usando el aceite esencial de orégano silvestre, *Lippia origanoides* Kunth, del Alto Patía (Colombia), se valoró la actividad antioxidante mediante el ensayo DPPH• y ABTS•⁺, comparada con antioxidantes convencionales: ácido ascórbico, BHT y BHA. Para el ensayo de DPPH• en valores de EC₅₀ (mL SE/mL DPPH•) iniciando por el mejor, resulta: ácido ascórbico $2,15 \times 10^{-3}$, BHT 1,328, BHA 0,254 y aceite de orégano 5,583. Sin embargo, dentro de la reacción el efecto que produce una misma concentración de cada antioxidante genera un porcentaje de inhibición que varía el orden de actividad antioxidante así: ácido ascórbico > aceite de orégano > BHT > BHA. Usando el ensayo ABTS•⁺ se obtienen valores de TEAC (mg Trolox[®]/mL SE) al minuto 7 en el siguiente orden: ácido ascórbico 0,175, aceite de orégano 0,330, BHA 0,476 y BHT 0,679; y el TAA en orden descendente es: ácido ascórbico > BHA > aceite de orégano > BHT. En síntesis, el aceite de orégano muestra una alta actividad antioxidante que supera al BHT y BHA, lo cual se debe a su composición rica en timol (73%) y la acción sinérgica de sus compuestos fenólicos, por tanto, se hace susceptible para emplearse en la conservación de alimentos o en dietas alimentarias de animales.

Palabras clave: *Lippia origanoides*, actividad antioxidante, DPPH•, ABTS•⁺.

ABSTRACT

Using the essential oil of wild oregano, *Lippia origanoides* Kunth, Alto Patía (Colombia), was evaluated by testing antioxidant activity DPPH• and ABTS•⁺, compared with conventional antioxidants: ascorbic acid, BHT and BHA. To test DPPH• in EC₅₀ values (mL/mL DPPH•) starting with the best results: ascorbic acid 2.15×10^{-3} , BHT 1.328, BHA 0.254 and oregano oil 5.583. However, within the reaction effect of a same concentration of each antioxidant inhibition generates a percentage that varies the order of antioxidant activity and ascorbic acid > oregano oil > BHT > BHA. Using the ABTS•⁺ assay values obtained TEAC (Trolox[®] mg/mL SE) at minute 7 in the following order: ascorbic acid 0.175, 0.330 oregano oil, BHA, BHT 0.476 and 0.679, and the TAA in descending order are: ascorbic acid > BHA > oregano oil > BHT. In short, oregano oil shows high antioxidant activity than BHT and BHA exceeds, which is due to its composition rich in thymol (73%) and the synergistic action of phenolic compounds, therefore, is likely to be used in food storage or animal food diets.

Keywords: *Lippia origanoides*, antioxidant activity, DPPH•, ABTS•⁺.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de intereses.

¹ Grupo de Investigación Tecnologías Emergentes en Agroindustria (TEA). Universidad de Nariño. Facultad de Ingeniería Agroindustrial. Pasto, Colombia.

² Estudiante. Universidad de Nariño. Facultad de Ingeniería Agroindustrial. Pasto, Colombia.

³ Grupo de Investigación Tecnologías Emergentes en Agroindustria (TEA). Universidad de Nariño. Facultad de Ingeniería Agroindustrial. Pasto, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: ahurtadob@hotmail.com

SCREENING PRELIMINAR DE ACEITES ESENCIALES COMO INSECTICIDAS VOLÁTILES PARA EL CONTROL DEL GORGOJO DEL MAÍZ

PRELIMINARY SCREENING OF ESSENTIAL OILS AS VOLATILE INSECTICIDES TO CONTROL OF MAIZE WEEVIL

Luis E. CUCA S.¹, Oscar J. PATIÑO L.¹, Mónica C. ÁVILA M.¹, Diana A. BARRERA A.¹, Juan M. ALVÁREZ C.^{1,2}, Víctor E. MACIAS V.^{1,2}, Jorge E. PARRA A.¹, Wilman A. DELGADO Á.¹, Juliet A. PRIETO R.^{1*}

RESUMEN

Las pérdidas de productos almacenados causadas por el ataque de insectos es un problema que atenta contra la seguridad alimentaria, además de causar grandes pérdidas económicas a nivel mundial. Las especies del género *Sitophilus* constituyen la plaga que más afecta granos y cereales almacenados debido a su distribución cosmopolita y al gran número de productos que ataca (arroz, trigo, maíz, lentejas, entre otros). *S. zeamais* (gorgojo del maíz), es uno de los principales representantes de este género. Estos insectos se alimentan directamente del grano almacenado, causando efectos desfavorables en la calidad, seguridad y conservación de los alimentos. Se utilizan insecticidas bastantes tóxicos para el control de esta plaga, por lo que es necesario el desarrollo de nuevos insecticidas que permitan controlarla sin causar efectos desfavorables en el medio ambiente y en la salud humana. Por tal razón este trabajo está enfocado en la búsqueda de potenciales insecticidas botánicos, mediante un tamizaje de la toxicidad volátil sobre *S. zeamais* de aceites esenciales. Se extrajeron 40 aceites esenciales obtenidos de diferentes especies vegetales presentes en el territorio colombiano, empleando destilación por arrastre con vapor. La actividad fumigante fue determinada por el método de toxicidad volátil. De acuerdo a los resultados de actividad fumigante, los aceites esenciales más promisorios fueron los obtenidos de *Zanthoxylum monophyllum*, *Coleonema álbum*, *Ocotea longifolia*, *Piper cumanense*, *P. subtomentosum*, *P. eriocladium*, *P. marginatum*, *Rosmarinus officinalis*, *Lippia alba* y *Curcuma longa*, los cuales causaron porcentajes de mortalidad del gorgojo del maíz entre 100 y 60% a dosis inferiores de 500 $\mu\text{L/L}$ aire, por lo que los hace de interés para emprender estudios de actividad más específicos a fin de determinar su eficacia y seguridad.

Palabras clave: toxicidad volátil, *Sitophilus zeamais*, aceites esenciales, *Zanthoxylum*, *Coleonema*, *Ocotea*, *Piper*, *Lippia*, *Curcuma*.

ABSTRACT

The stored product losses caused by insect attack are a problem that threatens food security and cause great economic worldwide losses. The species of *Sitophilus* genus are the pest that most affects stored grains and cereals due to its cosmopolitan distribution and the large number of products that attacks (rice, wheat, corn, lentils, etc.). *S. zeamais* (maize weevil), is one of the leading representatives of this genus. These insects feed directly on stored grain, causing adverse effects on quality, safety and food preservation. Quite toxic insecticides are used to control it, so it is necessary to develop new pesticides that will control this pest without causing adverse effects on the environment and human health. For this reason this paper focuses on the search for potential botanical insecticide through a screening of the volatile toxicity on *S. zeamais* of essential oils. 40 essential oils were obtained from different plant species present in Colombian territory, using steam distillation. The fumigant activity was determined by volatile toxicity method. According to the results of fumigant activity, the most promising essential oils were obtained from *Zanthoxylum monophyllum*, *Coleonema album*, *Ocotea longifolia*, *Piper cumanense*, *P. subtomentosum*, *P. eriocladium*, *P. marginatum*, *Rosmarinus officinalis*, *Lippia alba* and *Curcuma longa*, which caused mortality rates of maize weevil between 100 and 60% at doses lower than 500 $\mu\text{L/L}$ air, which makes them of interest to undertake studies of specific activity to determine its efficacy and safety.

Keywords: Volatile toxicity, *Sitophilus zeamais*, essential oils, *Zanthoxylum*, *Coleonema*, *Ocotea*, *Piper*, *Lippia*, *Curcuma*.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Laboratorio de Productos Naturales Vegetales. Departamento de Química. Universidad Nacional de Colombia. Kra. 30 N°45-03. Bogotá, Colombia.

² Grupo de Fitoquímica. Facultad de Ciencias. Universidad del Magdalena. Kra 32 22-08. Santa Marta D.T.C.H., Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: japrietor@unal.edu.co, lecucas@unal.edu.co

ACTIVIDAD FUMIGANTE Y FUNGICIDA DE ACEITES ESENCIALES DE *Erygium foetidum* (BOLIVAR) Y *Piper marginatum* (CHOCÓ)

FUMIGANT AND ANTIFUNGAL ACTIVITIES OF ESSENTIAL OILS FROM *Erygium foetidum*
(BOLIVAR) AND *Piper marginatum* (CHOCO)

Beatriz E. JARAMILLO C.^{1*}, Edisson DUARTE R.¹, Wilman A. DELGADO A.²

RESUMEN

Con el objetivo de estudiar los usos potenciales de los aceites esenciales (AE) en el área agroquímica, se investigó la actividad fumigante y antifúngica del aceite esencial de *Piper marginatum* (recolectado en Acandí, Choco) y *Erygium foetidum* (recolectado en María la Baja, Bolívar) obtenidos por hidrodestilación. La identificación de los componentes de los AE fue realizada por cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas. Los compuestos mayoritarios encontrados de AE en el *P. marginatum* fueron α -pineno (63,1%), β -pineno (13,7%), β -elemeno (11,3%) y cariofileno (8,7%); y en *E. foetidum* fueron: 2-dodecen-1-al (44,0%), 5-dodeceno (30,1%), tetradecenal (5,4%), 2,4,6-trimetilbenzaldehído (2,2%). En el ensayo *in vitro* de actividad fumigante, el AE de *Erygium foetidum* mostró la actividad más alta contra *Sitophilus zeamais* (100% de mortalidad, 500 μ L/L aire). Mientras que el AE de *Piper marginatum* presentó mayor actividad antifúngica contra el *Fusarium oxysporum* f. sp. *dianthi* (98,8 % inhibición de crecimiento micelial, 176,5 μ L/L aire).

Palabras clave: actividad fumigante, antifúngico, aceite esencial, *Erygium foetidum*, *Piper marginatum*.

ABSTRACT

In order to study the potential uses of essential oils (EO) in the agrochemical area, was investigated the fumigant and antifungal activity of essential oil from *Piper marginatum* (collected in Acandí, Choco) and *Erygium foetidum* (collected in Maria la Baja, Bolivar) obtained by hydrodistillation. The identification of the components of the AE was performed by gas chromatography coupled with mass spectrometry. The main compounds found in EO from *P. marginatum* were α -pinene (63.1%), β -pinene (13.7%), β -elemene (11.3%), and caryophyllene (8.7%). In *E. foetidum* were: 2-dodecen-1-al (44.0%), 5-dodecene (30.1%), tetradecenal (5.4%), 2,4,6-trimethylbenzaldehyde (2.2%). In the *in vitro* assay of fumigant activity the EO *E. foetidum* showed the highest activity against *Sitophilus zeamais* (100% mortality, 500 mL/L air). While EO *Piper marginatum* exhibited the highest antifungal activity against *Fusarium oxysporum* f. sp. *dianthi* (98.8% mycelial growth inhibition, 176.5 mL/L air).

Keywords: Fumigant activity, antifungal, essential oil, *Erygium foetidum*, *Piper marginatum*.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de intereses.

¹ Grupo de Investigaciones Agroquímicas, Programa de Química, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Cartagena, Campus de Zaragocilla. Telefax: 57-5-6698180. Cartagena, Colombia,

² Laboratorio de Productos Naturales Vegetales, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia, Ciudad Universitaria, Edif. 451, Lab. 501. Bogotá, Colombia.

* Autor a quien debe dirigirse correspondencia: bjaramillo@unicartagena.edu.co, beatrizjaramillo@yahoo.com

ACTIVIDAD FUMIGANTE SOBRE *Spodoptera frugiperda* Smith DE ACEITES ESENCIALES DE ESPECIES VEGETALES COLOMBIANAS

FUMIGANT ACTIVITY AGAINST *Spodoptera frugiperda* Smith OF ESSENTIAL OILS FROM
COLOMBIAN PLANTS

Wilman A. DELGADO A.¹, Juliet A. PRIETO R.¹, Oscar J. PATIÑO L.¹, Andrea CHIAPPE.¹,
Luis E. CUCA S.¹, Jairo A. CERON S.², Mónica C. AVILA M.^{1*}

RESUMEN

El control de insectos plaga es un problema prioritario para el sector agrícola, generalmente para realizar este control se emplean insecticidas sintéticos, muchos de los cuales son altamente tóxicos, por tal motivo actualmente se están buscando alternativas para disminuir al máximo el uso de estas sustancias, mediante el desarrollo de nuevos productos fitosanitarios de bajo impacto ambiental y de acción específica. Para este fin las plantas pueden ser una fuente para encontrar sustancias útiles en el sector agrícola, pues estas producen diversos metabolitos secundarios como defensa química y han sido usadas empíricamente desde hace muchos años por el hombre como agentes de protección de cultivos. En el presente trabajo se probó la acción fumigante de 25 aceites esenciales extraídos por arrastre con vapor e hidrodestilación de diferentes órganos de 16 especies pertenecientes a las familias Piperaceae, Rutaceae, y Lauraceae sobre larvas de segundo instar de *Spodoptera frugiperda* Smith mediante el uso de la técnica vial en vial usando un rango de concentración de 500 y 1 μL de aceite/L. Las concentraciones letales 50, para cada aceite, se calcularon mediante el software Probit[®], la composición química de cada aceite fue determinada mediante CG-EM. Teniendo en cuenta la composición de todos los aceites ensayados, aquellos con alto contenido de monoterpenos ejercen mayor efecto sobre las larvas; el aceite esencial de hojas de la especie *Piper subtomentosum* (Piperaceae) presentó la mayor actividad con una $\text{CL}_{50} = 3,1 \mu\text{L}$ de aceite/L de aire, los componentes del aceite son de origen principalmente terpénico: 54,3% de monoterpenos, 43,8% de sesquiterpenos. El componente mayoritario del aceite corresponde a α -felandreno (22,4%). Adicionalmente se evaluó el efecto del aceite de hojas de *Piper subtomentosum* sobre el ciclo de vida de *Spodoptera frugiperda* utilizando varias concentraciones.

Palabras clave: aceites esenciales, actividad fumigante, *S. frugiperda*, terpenos.

ABSTRACT

The control of insect pests is a priority issue for the agricultural sector, generally for carrying out these checks are used synthetic insecticides, many of which are highly toxic, as such are currently looking for alternatives to minimize any use of these substances, by developing new plant protection products with low environmental impact and specific action. To this end, the plants can be a source for finding useful substances in the agricultural sector, as these produce different secondary metabolites as a chemical defense and have been used empirically for many years by man as crop protection agents. In this study we tested the fumigant action of 25 essential oils extracted by steam distillation and hydrodistillation of different organs of 16 species belonging to the families Piperaceae, Rutaceae and Lauraceae on second instar larvae of *Spodoptera frugiperda* Smith by using the vial in vial technique using a concentration range of 500 to 1 μL of oil/L air. Lethal concentrations 50, for each oil, were calculated by Probit[®] software, the chemical composition of each oil was determined by GC-MS. Taking into account the composition of all oils tested, those with high content of monoterpenes exert greater effect on the larvae, the essential oil of leaves of the species *Piper subtomentosum* (Piperaceae) showed the highest activity with an $\text{LC}_{50} = 3.1 \text{ L}$ of oil/L air components are of mainly oil terpene, 54.3% monoterpenes, 43.8% of sesquiterpenes. The major component of oil corresponds to α -felandreno (22.4%). Additionally, the effect of *Piper subtomentosum* leaves oil the life cycle of *Spodoptera frugiperda* using various concentrations.

Keywords: Essential oils, fumigant activity, *Spodoptera frugiperda*, terpenes.

Conflicto de Intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de intereses.

¹ Laboratorio de Productos Naturales Vegetales, Departamento de Química, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá. Bogotá, Colombia.

² Laboratorio de Biopesticidas, Instituto de Biotecnología, Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: mcavilam@unal.edu.co

ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA COMPOSICIÓN Y LA ACTIVIDAD FUMIGANTE DE LOS ACEITES ESENCIALES DE INFLORESCENCIAS Y HOJAS DE UNA ESPECIE DE LA FAMILIA *Piperaceae*

COMPARATIVE ANALYSIS OF COMPOSITION AND FUMIGANT ACTIVITY OF INFLORESCENCES AND LEAVES ESSENTIAL OILS OF *Piper* sp.

Luis E. CUCA S.¹, Wilman A. DELGADO A.¹, Mónica C. AVILA M.¹, Angie T. ROBAYO M.^{1*}

RESUMEN

Muchos aceites esenciales obtenidos del género *Piper* contienen metabolitos volátiles del tipo arilpropano que han demostrado tener una importante actividad biocontroladora. El objetivo de éste trabajo se centró en caracterizar los aceites esenciales provenientes de hojas e inflorescencias de una especie del género *Piper* y evaluar su actividad insecticida. Para realizar el estudio, se tomaron muestras de hojas e inflorescencias de la misma especie en la ciudad de Villavicencio (Meta). Los aceites esenciales fueron obtenidos mediante la técnica de arrastre con vapor y se analizaron por CG-MS. Se encontró que los aceites obtenidos son principalmente de tipo terpénico. El aceite de hojas está compuesto principalmente por (E)-germacreno D, β -cariofileno y α -farneseno. El aceite de inflorescencias está compuesto principalmente por ocimeno (E)- β , (E)-germacreno D, y β -cariofileno. De esta forma, el aceite de hojas presenta una proporción de monoterpenos: sesquiterpenos de 8:92, a diferencia del aceite de inflorescencias que presenta una relación 40:60. Los ensayos de actividad fumigante se realizaron sobre larvas de segundo instar de *Spodoptera frugiperda* determinándose CL_{50} de 45 ppm y de 8,8 ppm para el aceite esencial de hojas y el aceite esencial de inflorescencias, respectivamente.

Palabras clave: Piperaceae, *Piper*, aceites esenciales, actividad fumigante, *Spodoptera frugiperda*.

ABSTRACT

Many essential oils obtained from genus *Piper* have aril propane volatile metabolites and they have a very important biological activity. The aims of this research were characterizing essential oils from leaves and inflorescences of *Piper* sp. and evaluate their biological activity. We obtain vegetable samples of *Piper* sp. leaves and inflorescences from Villavicencio (Meta). Essential oils were obtained by distillation with vapor and analyzed by GC-MS. We found that the extracted oils are terpenic oils. Leaves oil has a principal composition of (E)-germacrene D, β -caryophyllene, y α -farnesene. Inflorescences oil has a principal composition of ocimene (E)- β , (E)-germacrene D, y β -caryophyllene. Leaves oil has a monoterpenes:sesquiterpens relation of 8:92 at difference with Inflorescences oil that has a relation of 40:60. Assays of fumigant activity were made on second instar *Spodoptera frugiperda* larvae. Inflorescences essential oil has a LC_{50} of 8.8 ppm and leaves essential oil has a LC_{50} of 45 ppm.

Keywords: Piperaceae, *Piper*, essential oils, fumigant activity, *Spodoptera frugiperda*.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Laboratorio de Productos Naturales Vegetales. Departamento de Química. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Colombia. A.A. 14490. Bogotá D.C. Colombia.

* Autor a quien se debe enviar la correspondencia: atrobayom@unal.edu.co

EVALUACIÓN DE ACTIVIDAD ANTIALIMENTARIA DE EXTRACTOS DE PLANTAS COLOMBIANAS CONTRA *Sitophilus zeamais*

EVALUATION OF ANTIFEEDANT ACTIVITY OF EXTRACTS FROM COLOMBIAN PLANTS AGAINST *Sitophilus zeamais*

Luis E. CUCAS¹, Oscar J. PATIÑO L.¹, Mónica C. ÁVILA M.¹, Diana A. BARRERA A.¹, Juan M. ALVÁREZ C.^{1,2}, Víctor E. MACIAS V.^{1,2}, Luisa L. ORDUZ D.¹, Jorge E. PARRA A.¹, Wilman A. DELGADO Á.¹, Juliet A. PRIETO R.^{1*}

RESUMEN

En Colombia aproximadamente un 12% de la producción anual de cereales y granos se pierde a causa de los insectos conocidos como gorgojos, la mayoría pertenecientes al género *Sitophilus*. Para controlar estos insectos se utilizan insecticidas sintéticos aplicados principalmente por tres métodos: como fumigantes en silos, como polvos insecticidas mezclados con el producto en tambores metálicos y rociados sobre los sacos que contienen los productos, pero muchas de las sustancias aplicadas presentan problemas de acumulación de residuos tóxicos en productos tratados, contaminación ambiental y resistencia desarrollada por las plagas, haciéndose necesario el desarrollo de nuevos productos eficaces y más seguros para el control de insectos. Para contribuir en la búsqueda de nuevos agroquímicos con acción preventiva, en este trabajo se determinó la deterrencia alimentaria de 39 extractos etanólicos obtenidos de plantas colombianas sobre *S. zeamais*. La actividad antialimentaria fue determinada por el método de discos de harina, evaluando los extractos a una concentración de 500 ppm. Los índices de deterrencia alimentaria (IDA) se calcularon comparando los resultados obtenidos con el alimento tratado y no tratado. Los extractos obtenidos de corteza de *Zanthoxylum rigidum*, *Z. monophyllum*, *Z. fagara*, *Ocotea longifolia*, *Nectandra turbacensis*, de hojas de *Compsonera capitellata* y de madera de *Persea caerulea* y *C. capitellata* fueron los más activos exhibiendo actividad alimentaria entre fuerte y moderada sobre *S. zeamais*, con IDA superiores a 40%, mientras que los demás extractos presentaron actividad antialimentaria entre baja y nula. De acuerdo a los resultados encontrados, se puede notar que es posible reducir notablemente el grado de alimentación de *S. zeamais* con los 8 extractos activos, lo cual puede influir posteriormente en la reproducción de los adultos y/o en la emergencia, crecimiento y desarrollo de las nuevas generaciones de insectos.

Palabras clave: *Sitophilus zeamais*, actividad antialimentaria, *Zanthoxylum*, *Ocotea*, *Nectandra*, *Compsonera*, *Persea*.

ABSTRACT

In Colombia approximately 12% of annual production of cereals and grains are lost due to insects called weevils, most belonging to the genus *Sitophilus*. To control these insects are applied synthetic insecticides mainly by three methods: as a fumigant in silos, such as insecticide dust mixed with the product on steel drums and sprayed on containing products sacks, but many of the substances applied presents problems of accumulation of toxic residues in treated products, environmental pollution and pests developed resistance, being necessary the development of new effective and safer products for pest control. To contribute in the search for new agrochemicals with preventive action, in our study, the feeding deterrent activity against *S. zeamais* of 39 ethanol extracts obtained from Colombian plants was evaluated. The antifeedant activity was determined by flour discs method, evaluating the extracts at a concentration of 500 ppm. Food deterrent indexes (FDI) were calculated by comparing the results obtained with the treated and untreated food. The extracts obtained from the bark of *Zanthoxylum rigidum*, *Z. monophyllum*, *Z. fagara*, *Ocotea longifolia*, *Nectandra turbacensis*, leaves of *Compsonera capitellata* and wood of *Persea caerulea* and *C. capitellata* were the most active showing antifeedant activity between strong and moderate on *S. zeamais*, with FDI above 40%, while the other extracts showed antifeedant activity between low and nil. The results indicate that the 8 active extracts reduced significantly the feeding of *S. zeamais*, which subsequently can influence the reproduction of adults and/or the emergence, growth and development of new generations of insects.

Keywords: *Sitophilus zeamais*, antifeedant activity, *Zanthoxylum*, *Ocotea*, *Nectandra*, *Compsonera*, *Persea*.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Laboratorio de Productos Naturales Vegetales. Departamento de Química. Universidad Nacional de Colombia. Kra. 30 N° 45-03. Bogotá, Colombia.

² Grupo de Fitoquímica. Facultad de Ciencias. Universidad del Magdalena. Kra. 32 22-08. Santa Marta D.T.C.H., Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: japriector@unal.edu.co, leccucas@unal.edu.co

ACTIVIDAD ANTI-ALIMENTARIA DE METABOLITOS SECUNDARIOS DE RESIDUOS CÍTRICOS SOBRE *Spodoptera frugiperda*

ANTIFEEDANT ACTIVITY OF SECONDARY METABOLITES OF CITRUS WASTE ON *Spodoptera frugiperda*

Angel A. JIMÉNEZ R.^{1*}, Laura D. RODRÍGUEZ R.³, Walter MURILLO A.¹, Jhon J. MÉNDEZ A.¹, Ever A. RUEDA L.²

RESUMEN

Los residuos cítricos representan un problema ambiental y económico en Colombia; una alternativa para el aprovechamiento de residuos agroindustriales es explorar el potencial de sus metabolitos como fuente de sustancias útiles para la agricultura. En este trabajo se evaluó la actividad anti-alimentaria de extractos etanólicos y fracciones purificadas de residuos cítricos (*Citrus sinensis* y *Citrus limonia*) sobre el lepidóptero (*Spodoptera frugiperda*), especie polífaga considerada plaga primaria en cultivos de maíz y secundaria en otros cultivos en Colombia. Para ello, se estableció una colonia del lepidóptero y se realizaron ensayos de actividad anti-alimentaria mediante pruebas de preferencia y no-preferencia para finalmente establecer los índices disuasorio y anti-apetitivo. Los extractos etanólicos fueron sometidos a fraccionamiento líquido/líquido con hexano, diclorometano y acetato de etilo para posteriormente ser caracterizados por cromatografía de capa delgada y cuantificados en función de la cantidad de limonina por HPLC. Los extractos con mayor rendimiento de este metabolito fueron las fracciones de diclorometano obtenidas a partir de los extractos etanólicos de semillas de *C. sinensis* y *C. limonia* con un 4,54 y 1,9% de limonina en relación peso/peso con la materia seca inicial, respectivamente. Los ensayos indicaron que la actividad anti-alimentaria a concentraciones de 0,25 a 1,0 mg/mL es dosis-dependiente y proporcional a la cantidad de limonina. El incremento en la actividad de las fracciones extraídas con diclorometano está asociado con un aumento en la concentración de dicho compuesto, el cual ejerce un modo de acción anti-apetitivo y disuasorio de la alimentación. Lo anterior evidencia, que los compuestos de naturaleza limonoide presentes en residuos cítricos, tienen potencial anti-alimentario sobre *S. frugiperda*, lo cual podría llegar a ser una alternativa para el desarrollo de productos para el control de insectos en cultivos de importancia comercial.

Palabras clave: actividad antialimentaria, limonoides, residuos cítricos, metabolitos secundarios.

ABSTRACT

Citrus waste represents an environmental and economic problem in Colombia; an alternative use for this agroindustrial product is to explore its metabolites as useful substances for agriculture. In this study, the citrus waste ethanol extracts (*Citrus sinensis* and *Citrus limonia*) and its purified fractions were evaluated for their antifeedant activity on a polyphagous Lepidoptera specie (*Spodoptera frugiperda*) considered primarily a maize pest, but also attacks other crops in Colombia. For this purpose, a Lepidoptera colony had been established and tests were performed using antifeedant choice and no-choice tests in order to establish feeding deterrence and anti-appetitive rates. Ethanolic extracts were subjected to liquid/liquid fractionation with hexane, dichloromethane and ethyl acetate and then identified by thin layer chromatography and HPLC limonin quantification. The extracts with the highest yield of this metabolite were the dichloromethane fractions obtained from ethanolic extracts of seeds of *C. sinensis* and *C. limonia* with 4.54 and 1.9% of limonin in a weight/weight relation with the initial dry matter, respectively. The tests indicated that the antifeedant activity at concentrations from 0.25 to 1.0 mg/mL is dose-dependent and proportional to the amount of limonin. The increased activity of fractions extracted with dichloromethane is associated with an increased concentration of the compound, which has anti-appetitive and deterrent activity. This evidence, that limonoid compounds found in citrus waste have antifeedant potential on *S. Frugiperda*, could become an alternative for the development of insect control products for crops of commercial importance.

Keywords: Antifeedant activity, limonoids, citrus waste, secondary metabolites.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de intereses.

¹ Grupo de Investigación de Productos Naturales. Facultad de Ciencias. Universidad del Tolima. Barrio Santa Elena. Ibagué, Colombia.

² Unidad de Fitosanidad y Control Biológico. Corporación para las investigaciones Biológicas CIB. Cra.72 A N° 78 B-141. Medellín, Colombia.

* Autor al que se debe dirigir la correspondencia: wmurillo@ut.edu.com

EVALUACIÓN *in vitro* DE 22 COMPUESTOS DE ACEITES ESENCIALES DE CÍTRICOS SOBRE EL CRECIMIENTO DE *Penicillium digitatum* y *Penicillium italicum*: EFECTO DOSIS Y COMPARATIVO

IN VITRO EVALUATION OF 22 CITRIC ESENCIAL OILS COMPOUNDS ON THE GROWHT OF *Penicillium digitatum* y *Penicillium italicum*: COMPARATIVE AND DOSE-DEPENDENT EFFECTS

María A. VÉLASQUEZ G.¹, Yennifer RÚA V.¹, Rafael M. ÁLVAREZ Q.², Julián A. LONDOÑO L.², Catarina P. CARVALHO P.^{1*}

RESUMEN

Los hongos *Penicillium digitatum* y *Penicillium italicum* (Pers.) Sacc., causantes del moho verde y azul respectivamente, representan a nivel mundial la principal pérdida económica para al sector cítrico durante la etapa de poscosecha. Con la maduración, la resistencia natural de los frutos a enfermedades disminuye, siendo necesario recurrir a fungicidas sintéticos. Sin embargo, el uso de estos compuestos químicos es cada vez más restringido debido a sus efectos carcinógenos, teratogénicos, alta residualidad, período largo de degradación, contaminación ambiental, aumento de la resistencia por parte de los patógenos, entre otros; lo que hace que los compuestos antimicrobianos de origen natural sean una alternativa viable y segura, para minimizar este tipo de pérdidas. En estudios previos, aceites esenciales (AEs) extraídos a partir de frutos de naranja, mandarina y limón, exhibieron una fuerte actividad antifúngica *in vitro* contra estos patógenos. En este trabajo, se evaluó y comparó *in vitro* la actividad de 22 compuestos de AEs de cítricos como estrategia para el control de *Penicillium digitatum* e *italicum*. La efectividad antifúngica de los diferentes compuestos fue evaluada en las concentraciones de 30, 40 y 50 $\mu\text{g/mL}$ usando el método difusión en agar para aceites como timol, octanal, limoneno, ∞ y β (-) (+) pineno, fenandreno, careno, cimeno, italian mandarin, terpineol, citronela, entre otros. Todos los compuestos de aceite evaluados para *P. digitatum* presentaron un porcentaje de inhibición entre el 50 y 100% en una concentración inhibitoria media (CI_{50}) de 30 - 50 $\mu\text{g/mL}$, mientras que el *P. italicum* presentó una actividad inhibitoria superior al 50% con una CI_{50} de 40 - 50 $\mu\text{g/mL}$. De los compuestos estudiados el carvacrol fue el que presentó mayor actividad antifúngica contra ambos hongos, seguido del timol y ∞ (+) pineno. El *P. digitatum* mostró mayor sensibilidad al efecto de los compuestos de AEs evaluados.

Palabras clave: cítricos, aceites esenciales, fungistático, moho verde, moho azul, CI_{50} .

ABSTRACT

The fungi *Penicillium digitatum* and *Penicillium italicum* (Pers.) Sacc., are the responsible for green and blue mold respectively, and they represent the main global economic loss to the citrus industry during postharvest stage. With maturation, natural resistance of fruits to diseases decreases, being necessary the application of synthetic fungicides. Nevertheless, the use of these chemicals is increasingly restricted due to their carcinogenic, teratogenic, high residual, long period of degradation, environmental contamination, increased the resistance of pathogens, and others; what makes natural antimicrobial compounds a safe and viable option to minimize such losses. In previous studies, essential oils (EOs) extracted from orange,

¹ Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA), C. I. La Selva, Km 7 Vía Las Palmas. Vereda Llanogrande. A.A.100. Rionegro (Ant.), Colombia.

² Grupo de Investigación en Sustancias Bioactivas (GISB), Universidad de Antioquia. A.A. 1226. Medellín, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: cpassaro@corpoica.org.co

mandarin and lemon fruit, have exhibited a strong antifungal activity *in vitro* against these pathogens. In this study, the effect of 22 citrus EOs compounds *in vitro* were evaluated and compared as a strategy for control of *Penicillium digitatum* and *italicum*. The antifungal activity of the various compounds was evaluated at concentrations of 30, 40 and 50 $\mu\text{g}/\text{mL}$ using the agar diffusion method for compounds like thymol, octanal, limonene, α y β (-) (+) pinene, fenandrene, carene, cymene, italian mandarin, terpineol, citronella and others. The compounds evaluated for *P. digitatum* showed an inhibition rate between 50 and 100% in a medium inhibitory concentration (IC_{50}) of 30 to 50 $\mu\text{g}/\text{mL}$; while the *P. italicum* had a superior inhibitory activity to 50% with an IC_{50} of 40 to 50 $\mu\text{g}/\text{mL}$. Carvacrol was the compound with higher antifungal activity for both fungi studied, followed by thymol and α (+) pinene. *Penicillium digitatum* showed a greater sensitivity to the effect of the EOs compounds evaluated.

Keywords: Citrus, essential oils, antifungal, green mold, blue mold, IC_{50} .

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningun conflicto de interés.

ACTIVIDAD ANTIFÚNGICA DE EXTRACTOS Y FRACCIONES PURIFICADAS DE RESIDUOS AGROINDUSTRIALES DE DOS ESPECIES CÍTRICAS (*Citrus sinensis* y *Citrus limonia*)

ANTIFUNGAL ACTIVITY OF EXTRACTS AND PURIFIED FRACTIONS OF AGRO-INDUSTRIAL WASTE OF TWO CITRUS SPECIES (*Citrus sinensis* and *Citrus limonia*)

Laura D. RODRÍGUEZ R.^{1*}, Ángel A. JIMÉNEZ R.¹, Walter MURILLO A.¹, Ever A. RUEDA L.², Sinar D. GRANADA G.²

RESUMEN

Una alternativa para el aprovechamiento de los residuos agroindustriales es explorar el potencial de los metabolitos secundarios presentes en ellos como fuente de sustancias útiles para la agricultura. En el presente trabajo se evaluó la actividad antifúngica de extractos etanólicos y fracciones purificadas de subproductos de dos especies de cítricos (*Citrus sinensis* y *Citrus limonia*) frente a cinco hongos fitopatógenos: *Fusarium oxysporum*, *Botrytis cinerea*, *Phytophthora cinnamomi*, *Aspergillus niger* y *Rhizopus oryzae*. Para ello, se realizó la caracterización por TLC y HPLC de los extractos etanólicos crudos, tanto de la cáscara como de la semilla. Las fracciones purificadas en hexano, acetato de etilo, diclorometano y agua se analizaron en función de su contenido de flavonoides, alcaloides y limonoides relacionados con la limonina. La evaluación del potencial antifúngico se efectuó mediante densidad óptica con detector ELISA y por difusión en agar en un rango de concentraciones de 0,75 a 8 mg/mL determinando el efecto inhibitorio sobre el crecimiento micelial, esporulación y la morfología de cada hongo. Los tratamientos mostraron efectos diferenciales sobre los hongos, siendo el más activo el extracto crudo de *Citrus limonia* y su fracción extraída con diclorometano, el cual a concentraciones de 8 y 5 mg/mL respectivamente, inhibieron por completo el crecimiento micelial de *P. cinnamomi*. El incremento en la actividad antifúngica de las fracciones extraídas con diclorometano está asociado con el aumento en la concentración de compuestos relacionados estructuralmente con limonoides agliconas diferentes a la limonina y flavonoides agliconas ausentes en otras fracciones. Los resultados indicaron que en estos residuos cítricos existe potencial antifúngico que podría llegar a ser una alternativa para el desarrollo de fungicidas botánicos.

Palabras clave: hongos fitopatógenos, fungicidas botánicos, residuos cítricos, metabolitos secundarios.

ABSTRACT

A choice to use agro-industrial waste is to explore the potential of its secondary metabolites content as a source of substances useful in agriculture. This study evaluated the antifungal activity of ethanol extracts and purified fractions of *Citrus* species (*Citrus sinensis* and *Citrus limonia*) against five phytopathogenic fungi: *Fusarium oxysporum*, *Botrytis cinerea*, *Phytophthora cinnamomi*, *Aspergillus niger* and *Rhizopus oryzae*. For this aim, we carried out a TLC and HPLC characterization of the crude ethanolic extracts of both the peel and seed. The fractions in hexane, ethyl acetate, dichloromethane and water were analyzed according to their flavonoids, alkaloids, limonoids content and were expressed as limonin. The evaluation of antifungal potential was performed measuring optical density by means ELISA detector and agar diffusion test at 0.75 to 8 mg/mL concentrations; the inhibitory effect on mycelial growth, sporulation and morphology

¹ Grupo de Investigación de Productos Naturales. Facultad de Ciencias. Universidad del Tolima. Barrio Santa Elena. Ibagué, Colombia.

² Unidad de Fitosanidad y Control Biológico. Corporación para las investigaciones Biológicas CIB. Cra.72 A N° 78 B 141. Medellín, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: wmurillo@ut.edu.com

of each fungus were determined. The experiments showed differential effects on fungi, the most active extracts were: crude extract of *Citrus limonia* and its dichloromethane fraction, which at concentrations of 8 and 5 mg/mL respectively, completely inhibited the mycelial growth of *P. cinnamomi*. The antifungal activity of fractions extracted with dichloromethane is associated with increased concentrations of compounds structurally related to the limonoid aglycones different to limonin and flavonoid aglycones absent in other fractions. The results showed these citrus wastes have antifungal potential and could be an alternative for the development of botanical fungicides.

Keywords: Phytopathogenic fungi, botanical fungicide, citrus waste, secondary metabolites.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de intereses.

COMPUESTOS ANTIFÚNGICOS AISLADOS DE PLANTAS COLOMBIANAS PARA EL CONTROL DE HONGOS FITOPATÓGENOS

ANTIFUNGAL COMPOUNDS ISOLATED FROM COLOMBIAN PLANTS TO CONTROL PHYTOPATHOGEN FUNGI

Juliet A. PRIETO R.¹, Luis E. CUCA S.¹, Mónica C. ÁVILA M.¹, Diego R. MUÑOZ C.¹,
Jenny P. MORENO L.¹, Juan M. ÁLVAREZ C.^{1,2}, Jorge E. PARRA A.¹, Wilman A. DELGADO Á.¹,
Oscar J. PATIÑO L.^{1*}

RESUMEN

Fusarium oxysporum y *Botrytis cinerea* son patógenos que generan graves daños a nivel agrícola en etapas pre y poscosecha. *F. oxysporum* es un hongo cosmopolita que existe en muchas formas patogénicas y que causa marchitamiento vascular en las plantas hospedantes. *B. cinerea* es el agente causal de la “pudrición gris”, que infecta a más de 200 especies vegetales, entre las que se incluyen frutales, plantas ornamentales y hortalizas. La actual dependencia de los fungicidas, ha dado lugar a considerables problemas, entre ellos el desarrollo de variedades de hongos resistentes a los agroquímicos utilizados para su control, la destrucción de enemigos naturales de las plagas, la presencia de residuos indeseables en productos de consumo, entre otros efectos ambientales perjudiciales. Por lo anterior, la necesidad de buscar alternativas ecológicas y eficaces para el control de plagas se hace cada vez más evidente. Con el fin de aportar a la búsqueda de alternativas ecológicas de acción eficaz para controlar hongos fitopatógenos, este trabajo describe la actividad antifúngica sobre *F. oxysporum* f. sp. *dianthi* y *B. cinerea* de 60 extractos etanólicos obtenidos de especies colombianas de las familias Lauraceae, Rutaceae, Piperaceae y Myristicaceae. Se prepararon 60 extractos etanólicos por el método de maceración y la actividad antifúngica se determinó por el método de difusión en disco y por el método bioautográfico en capa delgada para localizar los compuestos bioactivos. Del tamizaje realizado se encontró que 25 extractos presentaron actividad antifúngica. De los 25 extractos activos se seleccionaron 8 para realizar estudios fitoquímicos biodirigidos a fin de aislar los compuestos responsables de la actividad antifúngica. Los compuestos fueron elucidados por métodos espectroscópicos. Los compuestos activos aislados corresponden a flavonoides, alcaloides, alquienilfenoles, diarilpropanos y derivados de ácido, sustancias que exhiben actividad antifúngica promisoria sobre *F. oxysporum* y *B. cinerea* a dosis inferiores a 50 µg.

Palabras clave: *Fusarium oxysporum* f. sp. *dianthi*, *Botrytis cinerea*, antifúngicos, bioautografía.

ABSTRACT

Fusarium oxysporum and *Botrytis cinerea* are pathogens that produce severe damage to farm-level in pre and postharvest stages. *F. oxysporum* is a cosmopolitan fungus that exists in many pathogenic forms and causes vascular wilt in the host plants. *B. cinerea* is the causal agent of “gray mold”, which infects over 200 plant species, among which include fruit trees, ornamental plants and vegetables. The current reliance on fungicides, has led considerable problems, including the development of varieties resistant to fungal chemicals used for control, destruction of natural enemies of pests, the presence of undesirable residues in consumer products, and other adverse environmental effects. Therefore, the need for efficient and environmentally friendly alternatives to pest control is becoming more evident. To contribute to finding

¹ Laboratorio de Productos Naturales Vegetales. Departamento de Química. Universidad Nacional de Colombia. KR. 30 N°45-03. Bogotá, Colombia.

² Grupo de Fitoquímica. Facultad de Ciencias. Universidad del Magdalena. Kra. 32 22-08. Santa Marta D.T.C.H., Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: ojpatinol@unal.edu.co, lecucas@unal.edu.co

organic alternatives for effective action to control fungal pathogens, this work describes the antifungal activity on *F. oxysporum* f. sp. *dianthi* and *B. cinerea* of 60 ethanolic extracts obtained from Colombian species of the families Lauraceae, Rutaceae, Piperaceae and Myristicaceae. Ethanolic extracts were prepared by the maceration method and antifungal activity was determined by disk diffusion method and bioautographic on thin-layer method to find bioactive compounds. The screening found that 25 extracts showed antifungal activity. Of the 25 active extracts, 8 were selected for bioguided phytochemical studies to isolate the compounds responsible for the antifungal activity. The compounds were elucidated by spectroscopic methods. Isolated active compounds belong to flavonoids, alkaloids, alkenylphenols, diarylpropanes and acid derivatives, substances that exhibit promising antifungal activity on *F. oxysporum* and *B. cinerea* at doses lower than 50 μg .

Keywords: *Fusarium oxysporum* f. sp. *dianthi*, *Botrytis cinerea*, antifungals, bioautography.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

EXTRACTO DE RIZOMA DE *Raphanus sp.* CON ACTIVIDAD ANTIFÚNGICA *in vitro* CONTRA HONGOS FITOPATÓGENOS QUE AFECTAN CULTIVOS DE INTERÉS COMERCIAL

EXTRACT FROM *Raphanus sp.* RHIZOME WITH *in vitro* ANTIFUNGAL ACTIVITY AGAINST PHYTOPATHOGENIC FUNGI THAT AFFECT COMMERCIALLY IMPORTANT CROPS

Kristian C. CEDIEL M.^{1,2}, Pedro A. JIMENEZ², Ericsson D. COY^{1*}

RESUMEN

La familia Brassicaceae es muy reconocida por su comprobada actividad antifúngica contra una gran variedad de hongos fitopatógenos y esto sumado a la tendencia actual del uso de sustancias de origen natural como bioalternativa al manejo tradicional de cultivos de interés comercial, se hace necesaria la continua exploración de más agentes bioactivos. Como parte de nuestra exploración en biocontroladores naturales, se evaluó la actividad antifúngica del extracto etanólico de rizoma de *Raphanus sp.*, una especie cosmopolita considerada maleza en cultivos comerciales. La metodología usada fue la técnica de medio envenenado, usando concentraciones con un rango entre 0,1 a 10 $\mu\text{g}/\mu\text{L}$ enfrentado a tres hongos fitopatógenos de interés comercial (*Botrytis sp.*, *Colletotrichum sp.* y *Alternaria sp.*). Adicionalmente se registro la producción de conidias en cada una de las concentraciones. La concentración que inhibió en su totalidad el crecimiento micelial de los tres hongos evaluados fue 10 $\mu\text{g}/\mu\text{L}$, el cual mostró una inhibición de 91, 79 y 82 %, para *Botrytis sp.*, *Colletotrichum sp.* y *Alternaria sp.*, respectivamente. En cuanto a la producción de conidias se observó una relación inversa a la concentración. La alta producción de conidias, puede ser un indicador de estrés en los hongos sometidos a la concentración de 1 $\mu\text{g}/\mu\text{L}$. Para determinar si es uno o varios compuestos los que actúan, actualmente se realiza una fraccionamiento bioguiado. El uso del rizoma de *Raphanus sp.* sería una muy buena alternativa en el biocontrol de hongos fitopatógenos que dañan anualmente cultivos de importancia agrícola.

Palabras clave: Brassicaceae, *Raphanus sp.*, extractos etanólico, agentes antifúngicos.

ABSTRACT

Brassicaceae is a well-known family for its proven antifungal activity against a variety of fungal pathogens and this combined with the current trend of using natural substances as a bioalternative to the traditional management of commercially important crops, a continuously scan for more bioactive agents becomes to be necessary. As part of our search for natural biocontrolers, we evaluated the antifungal activity of ethanol extract from *Raphanus sp.* Rhizome, a cosmopolitan species considered weeds in crops. The methodology used was poisoning media technique, using concentrations ranging between 0.1 to 10 $\mu\text{g}/\mu\text{L}$ against three commercially important fungal pathogens (*Botrytis sp.*, *Colletotrichum sp.* and *Alternaria sp.*). Additionally, conidia production was counted for each concentration. Dose completely inhibited mycelial growth of three fungi tested was 10 $\mu\text{g}/\mu\text{L}$, which showed an inhibition of 91, 79 and 82% for *Botrytis sp.*, *Colletotrichum sp.* and *Alternaria sp.*, respectively. An inverse conidia production-concentration relationship was observed for all cases. High production of conidia can be considered as an indicator of stress in the fungi under a concentration of 1 $\mu\text{g}/\mu\text{L}$. In order to determine if one or more compounds are responsible for the activity, currently it is performing a bioguided fractionation. The use of the *Raphanus sp.* rhizome would be considered as a good alternative for the plant pathogenic fungi control that annually cause damages to several agriculturally important crops.

Keywords: Brassicaceae, *Raphanus sp.*, ethanolic extract, antifungal agents.

Conflicto de intereses: el autor manifiesta que no tiene ningún conflicto de interés.

¹ Grupo de Investigación en Química Aplicada, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad Militar Nueva Granada, Campus Universitario Riogrande. Cajicá (Cund.), Colombia.

² Grupo de Investigación en Fitopatología y Ecofisiología Vegetal, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad Militar Nueva Granada, Campus Universitario Riogrande. Cajicá (Cund.), Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: ericsson.coy@unimilitar.edu.co

ESTUDIO PRELIMINAR DE ACTIVIDAD ANTIFÚNGICA DE ACEITES ESENCIALES PARA EL CONTROL DE *Fusarium oxysporum* f. sp. *dianthi*

PRELIMINARY STUDY OF ANTIFUNGAL ACTIVITY OF ESSENTIAL OILS TO CONTROL OF *Fusarium oxysporum* f. sp. *dianthi*

Juliet A. PRIETO R.¹, Luis E. CUCA S.¹, Mónica C. ÁVILA M.¹, Jenny P. MORENO L.¹, Juan M. ÁLVAREZ C.^{1,2}, Jorge E. PARRA A.¹, Wilman A. DELGADO Á.¹, Oscar J. PATIÑO L.¹

RESUMEN

En Colombia, el cultivo de clavel tiene una elevada importancia económica por ser uno de los mayores productos de exportación. Uno de los problemas que se presentan en plantaciones de clavel, son las pérdidas causadas por la presencia del hongo fitopatogéno *Fusarium oxysporum* f. sp. *dianthi*, el cual es controlado con fungicidas sintéticos, que en su mayoría, son causantes de contaminación ambiental, agotamiento de suelos y de problemas de salud pública. Además este patógeno ha desarrollado mecanismos de resistencia frente a los métodos químicos de control, hecho que ha conllevado a la búsqueda de nuevos antifúngicos que sean amigables con el medio ambiente y efectivos para el control de plagas, y así reemplazar los productos sintéticos disponibles. Como contribución a la búsqueda de nuevos antifúngicos con acción fumigante sobre *F. oxysporum*, el presente estudio describe la evaluación preliminar de actividad antifúngica de 40 aceites esenciales de algunas especies vegetales presentes en el territorio colombiano. La extracción de los aceites esenciales se realizó con destilación por arrastre con vapor, y la actividad antifúngica se evaluó por el método fumigante de difusión en disco sobre *F. oxysporum* f. sp. *dianthi*, evaluando dosis de aceite entre 176,5 y 58,8 $\mu\text{L/L}$ aire. Los resultados del screening preliminar de actividad antifúngica muestran que 6 de los 40 aceites esenciales evaluados presentan promisoría acción fumigante sobre el hongo, causando inhibición de crecimiento micelial entre 100 y 40% a dosis inferiores a 176,5 $\mu\text{L/L}$ aire. Estos resultados indican que se debe continuar con ensayos de actividad antifúngica más específicos que permitan determinar la aplicabilidad de las sustancias activas a nivel agrícola.

Palabras clave: *Fusarium oxysporum* f. sp. *dianthi*, actividad antifúngica, fumigante, *Zanthoxylum*, *Piper*, *Aiouea*.

ABSTRACT

In Colombia, the cultivation of carnation has high economic importance, because it is a major of exportation products. One of the problems that arise in carnation plantations are the losses caused by the presence of the pathogen *Fusarium oxysporum* f. sp. *dianthi*, which is controlled by synthetic fungicides, most of which are causing environmental pollution, soil exhaustion and health problems. Furthermore, this pathogen has developed mechanisms of resistance to chemical methods of control, a fact that has led to the search for new antifungal agents environmentally friendly and effective for pest control, and thus replaces synthetic products available. As a contribution to the search for new antifungals with fumigant action on *F. oxysporum*, this study describes the preliminary evaluation of antifungal activity of 40 essential oils from some plant species present in Colombia. The extraction of essential oils was carried out by steam distillation, and antifungal activity was evaluated by fumigant disc diffusion method on *F. oxysporum* f. sp. *dianthi*, evaluating doses of oil between 176.5 and 58.8 $\mu\text{L/L}$ air. The results of preliminary screening of antifungal activity showed that 6 of the 40 essential oils tested presented promising fumigant action on the fungus, causing inhibition of mycelial growth between 100 and 40% at doses below 176.5 $\mu\text{L/L}$ air. These results indicate that is necessary to continue with the evaluation of more specific antifungal assays to determine the applicability of active substances at the farm level.

Keywords: *Fusarium oxysporum* f. sp. *dianthi*, antifungal activity, fumigant, *Zanthoxylum*, *Piper*, *Aiouea*.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Laboratorio de Productos Naturales Vegetales. Departamento de Química. Universidad Nacional de Colombia. Cra. 30 N° 45-03. Bogotá, Colombia.

² Grupo de Fitoquímica. Facultad de Ciencias. Universidad del Magdalena. Cra. 32 N°22-08, Santa Marta D.T.C.H., Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: ojpatinol@unal.edu.co, leucas@unal.edu.co

ACTIVIDAD ANTIFÚNGICA *IN VITRO* DE *Raphanus* sp. DE FLOR MORADA CONTRA HONGOS FITOPATÓGENOS DE IMPORTANCIA EN LA AGRICULTURA

IN VITRO ANTIFUNGAL ACTIVITY OF PURPLE FLOWERED *Raphanus* sp. AGAINST AGRICULTURALLY IMPORTANT PHYTOPATHOGENIC FUNGI

Gina L. SÁNCHEZ L.^{1,2}, Ericsson D. COY^{1*}, Pedro JIMÉNEZ²

RESUMEN

Dada la importancia que representan las grandes pérdidas económicas que las enfermedades fitopatógenas causan en cosecha y postcosecha de cultivos agrícolas en el país, producidas por hongos tales como *Colletotrichum* sp. (antracnosis en cítricos), *Alternaria* sp. (tizón temprano de la papa y el tomate y de la mancha foliar en el frijol), y *Botrytis* sp. (moho gris en las rosas y las fresas y la pudrición de algunas hortalizas), y teniendo en cuenta la actividad antifúngica que especies de la familia Brassicaceae han evidenciado, la actividad antifúngica *in vitro* del extracto etanólico de la parte aérea de *Raphanus* sp. de flor morada se evaluó contra los hongos fitopatógenos mencionados mediante el método de envenenamiento del medio de cultivo PDA. En un rango de concentraciones de 0,1 a 10 $\mu\text{g}/\mu\text{L}$, se encontró actividad dependiente de la dosis, mostrando inhibición considerable contra los tres hongos a partir de 1 $\mu\text{g}/\mu\text{L}$. En el conteo de conidias no se encontró producción de las mismas y se halló que la acción del extracto corresponde a un fungistático. Un fraccionamiento biodirigido con miras a determinar el(los) componente(s) responsable(s) de la actividad se encuentra en curso. Estos resultados indican que la parte aérea de *Raphanus* sp. es un excelente candidato para ser utilizado como control de estos hongos en cultivos económicamente importantes.

Palabras clave: *Raphanus* sp., Brassicaceae, hongos fitopatógenos, propiedades antifúngicas.

ABSTRACT

Given the importance posed by the major economical losses caused by plant pathogenic diseases in harvest and post harvest agricultural crops in the country, produced by fungi such as *Colletotrichum* sp. (anthracnose in citrus), *Alternaria* sp. (early blight of potato and tomato and leaf spot in beans), and *Botrytis* sp. (gray mold on roses and strawberries and some vegetables rot), and taking into account the antifungal activity of the family Brassicaceae species have shown, we evaluated the *in vitro* antifungal activity of ethanol extract of purple flowered *Raphanus* sp aerial part against fungal phytopathogens mentioned above by the PDA media poisoning method. In a concentration range of 0.1 to 10 $\mu\text{g}/\mu\text{L}$, activity was found to be dose dependent, showing considerable inhibition against the three fungi from 1 $\mu\text{g}/\mu\text{L}$. Conidia counting revealed no production of these reproduction structures as well as it was found that the extract acts as fungistatic. Bioguided fractionation is taking place in the current course. These results indicate that the aerial part of *Raphanus* sp. is an excellent candidate for use as control of these fungi on economically important crops.

Keywords: *Raphanus* sp., Brassicaceae, phytopathogenic fungi, antifungal properties.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Grupo de Investigación en Química Aplicada, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad Militar Nueva Granada, Campus Universitario Riogrande. Cajicá (Cund.), Colombia.

² Grupo de Investigación en Fitopatología y Ecofisiología Vegetal, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad Militar Nueva Granada, Campus Universitario Riogrande. Cajicá (Cund.), Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: ericsson.coy@ unimilitar.edu.co

ACTIVIDAD ANTIFÚNGICA *IN VITRO* DEL EXTRACTO DE SEMILLAS DE *Brassica nigra* SOBRE LOS HONGOS FITOPATÓGENOS *Alternaria sp.*, *Botrytis sp.* y *Colletotrichum sp.*

IN VITRO ANTIFUNGAL ACTIVITY OF EXTRACT FROM *Brassica nigra* SEEDS ON FUNGAL PATHOGENS *Alternaria sp.*, *Botrytis sp.* and *Colletotrichum sp.*

Laura M. GUIO F.^{1,2}, Pedro A. JIMENEZ¹, Ericsson D. COY^{2*}

RESUMEN

Algunas plantas producen compuestos que pueden estar involucrados en acciones de inhibición de patógenos, reportándose para la familia Brassicaceae notable actividad antifúngica. Con el fin de obtener sustancias con potencial antifúngico para ser enfrentados a nivel *in vitro* a hongos que afectan cosecha y post-cosecha en cultivos de interés comercial, como son *Alternaria sp.*, *Botrytis sp.* y *Colletotrichum sp.*, se realizó el estudio del extracto etanólico de las semillas de *Brassica nigra*, el cual fue obtenido por maceración y concentrado mediante destilación a presión reducida. Las pruebas *in vitro* se llevaron a cabo utilizando el método de medio envenenado con concentraciones de 0,1 - 10 $\mu\text{g}/\mu\text{L}$, enfrentado a los hongos previamente mencionados, realizando posteriormente el conteo de conidias y crecimiento micelial. El crecimiento micelial con respecto al control fue decreciente a medida que aumentaba la concentración, observándose efecto desde 0,1 $\mu\text{g}/\mu\text{L}$, alcanzando la máxima actividad en todos los casos a 10 $\mu\text{g}/\mu\text{L}$ con 70, 27 y 32 % de inhibición de crecimiento para *Botrytis sp.*, *Alternaria sp.* y *Colletotrichum sp.*, respectivamente. En el conteo de conidias no se vió formación para *Botrytis sp.*, mientras que para *Alternaria sp.* esta producción se mostró disminuida y para *Colletotrichum sp.* aumentó considerablemente en presencia del tratamiento respecto al control. En ambos casos fue dependiente de la concentración. Con el objetivo de encontrar los principios responsables de la actividad, se encuentra en curso un fraccionamiento biodirigido. Todo lo anterior indica que el extracto de semillas de *Brassica nigra* sería una alternativa clara para ser usado en el control de enfermedades fitopatógenas.

Palabras clave: *Brassica nigra*, Brassicaceae, extracto etanólico, hongos fitopatógenos.

ABSTRACT

Some plants produce compounds might be involved into inhibiting pathogenic actions, reporting to the Brassicaceae family a significant antifungal activity. In order to obtain substances with antifungal potential against fungi that affect post-harvest and harvest of commercially important crops, such as *Alternaria sp.*, *Botrytis sp.* and *Colletotrichum sp.*, the present study was conducted using the ethanol extract from *Brassica nigra* seeds, which was obtained by maceration and concentrated by reduced pressure distillation. *In vitro* assays were carried out using the poisoning media method with concentrations in 0.1-10 $\mu\text{g}/\mu\text{L}$ against above-mentioned fungi, followed by conidia counting and mycelial growth measurement. Mycelial growth compared to the control was found to be concentration-dependent decreasing, whose effect observed from 0.1 $\mu\text{g}/\mu\text{L}$, reaching a maximum activity in all cases at 10 $\mu\text{g}/\mu\text{L}$ with 70, 27 and 32% growth inhibition for *Botrytis sp.*, *Alternaria sp.* and *Colletotrichum sp.*, respectively. For conidia formation counting was not observed for *Botrytis sp.*, while for *Alternaria sp.* this production decreased and *Colletotrichum sp.* significantly increased in the presence of treatment in comparison to the control, which was also dose-dependent for both cases. With the aim for finding the responsible principles for the activity is ongoing bioguided fractionation. All this indicates that the extract from *Brassica nigra* seeds would be a clear alternative for use in controlling phytopathogenic diseases.

Keywords: *Brassica nigra*, Brassicaceae, ethanolic extract, phytopathogenic fungi.

Conflicto de intereses: el autor manifiesta que no tiene ningún conflicto de interés.

¹ Grupo de Investigación en Química Aplicada, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad Militar Nueva Granada, Campus Universitario Riogrande. Cajicá (Cund.), Colombia.

² Grupo de Investigación en Fitopatología y Ecofisiología Vegetal, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad Militar Nueva Granada, Campus Universitario Riogrande, Cajicá. (Cund), Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: ericsson.coy@unimilitar.edu.co

ACTIVIDAD ANTIFÚNGICA DE ALGUNAS PLANTAS COLOMBIANAS CONTRA EL HONGO DEL CLAVEL (*Fusarium oxysporum* f. sp. *dianthi*)

ANTIFUNGAL ACTIVITY OF SOME COLOMBIAN PLANTS AGAINST CARNATION FUNGI (*Fusarium oxysporum* f. sp. *dianthi*)

Luis E. CUCA S.¹, Juliet A. PRIETO R.¹, Mónica C. ÁVILA M.¹, Diana A. BARRERA A.¹, Juan M. ÁLVAREZ C.^{1,2}, Víctor E. MACIAS V.^{1,2}, Luisa L. ORDUZ D.¹, Jorge E. PARRA A.¹, Wilman A. DELGADO Á.¹, Oscar J. PATIÑO L.^{1*}

RESUMEN

En la economía colombiana, la agricultura juega un papel determinante, debido a que produce una gran diversidad de productos para exportación. Tal es el caso del cultivo del clavel que es uno de los productos de mayor exportación en el país. Una de las enfermedades más limitantes en la producción del clavel es causada por *Fusarium oxysporum* f. sp. *dianthi*, patógeno especializado que principalmente ocasiona el marchitamiento vascular en el clavel. Para controlar estas enfermedades se utilizan diversos fungicidas, muchos de los cuales ya son ineficaces debido a la resistencia generada por el patógeno, además de los efectos adversos que tienen estos sobre el medio ambiente; razones por las cuales la búsqueda de nuevas alternativas que replacen el uso de productos químicos en el cultivo de clavel se hace necesario con el fin de mejorar el proceso de producción y disminuir costos. Aprovechando la biodiversidad con la que cuenta el país, el presente trabajo busca evaluar la actividad antifúngica de extractos vegetales de especies colombianas que puedan ayudar a controlar la presencia de *F. oxysporum*. Se seleccionaron 74 extractos y fracciones obtenidas de especies colombianas pertenecientes a las familias Rutaceae, Piperaceae, Lauraceae y Myristicaceae. El ensayo de actividad antifúngica se realizó por el método de difusión en disco evaluando cantidades de 500 µg de extracto o fracción. Los extractos activos a la máxima concentración se evaluaron a dosis de 400, 250 y 100 µg. En este screening preliminar de actividad antifúngica se encontró que de los 74 extractos y fracciones evaluados, 10 presentaron promisoría actividad antifúngica la mínima dosis evaluada y 19 presentan actividad antifúngica a dosis entre 400 y 250 µg. El tamizaje de actividad antifúngica realizado permite seleccionar las especies más promisorias para posteriores investigaciones de actividad que permitan determinar la aplicabilidad de dichas sustancias como agroquímicos.

Palabras clave: antifúngico, *Fusarium oxysporum* f. sp. *dianthi*, Rutaceae, Piperaceae, Lauraceae, Myristicaceae.

ABSTRACT

In the Colombian economy, agriculture plays a crucial role, because it produces a wide range of export products. Such is the case of carnation cultivation that is one of the most exported products in the country. One of the limiting diseases in the production of carnation is caused by *Fusarium oxysporum* f. sp. *dianthi*, specialized pathogen that mainly causes vascular wilt in carnation. To control these diseases are using various fungicides, many of whom are ineffective due to resistance developed by the pathogen, in addition to the adverse environmental effect, reasons why the search for new alternatives that replace the use of chemicals in the carnation cultivation is necessary to improve the production process and reduce costs. Taking advantage of the biodiversity that the country has, this paper looks to evaluate the antifungal activity of plant extracts from Colombian species that may help to control the presence of *F*

¹ Laboratorio de Productos Naturales Vegetales. Departamento de Química. Universidad Nacional de Colombia. Cra. 30 N°45-03. Bogotá, Colombia.

² Grupo de Fitoquímica. Facultad de Ciencias. Universidad del Magdalena. Cra. 32 N°22-08. Santa Marta D.T.C.H., Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: ojpatinol@unal.edu.co, lecucas@unal.edu.co

oxysporum. 74 extracts and fractions obtained from Colombian species belonging to the families Rutaceae, Piperaceae, Lauraceae and Myristicaceae were selected. The antifungal activity test was performed by disk diffusion method evaluating quantities of 500 μg of extract or fraction. The active extracts at the maximum concentration were evaluated at doses of 400, 250 and 100 μg . In this preliminary screening was founded that of 74 extracts and fractions tested, 10 showed promising antifungal activity at the low dose evaluated and 19 showed antifungal activity at doses between 400 and 250 μg . Screening for antifungal activity conducted to select the most promising species for further researches to determine the applicability of these substances such as agrochemicals.

Keywords: Antifungal, *Fusarium oxysporum* f. sp. *dianthi*, Rutaceae, Piperaceae, Lauraceae, Myristicaceae.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

NITROALILRESORCINOLES: ENTIDADES QUÍMICAS CON IMPORTANTE ACTIVIDAD ANTIFUNGICA FRENTE A *Botrytis sp.*

NITROALLYLRESORCINOLS: ANTIFUNGALLY IMPORTANT CHEMICAL ENTITIES AGAINST *Botrytis sp.*

Iván VALDÉS¹, Ericsson David COY^{2*}, Pedro JIMÉNEZ¹

RESUMEN

Los alquilresorcinoles son compuestos de importancia biológica con comprobada actividad contra varios hongos fitopatógenos, que han sido obtenidos de varias fuentes naturales. Como parte de nuestro estudio basado en la búsqueda de compuestos antifúngicos, una serie de derivados de alquilresorcinoles fueron evaluados en su actividad contra el fitopatógeno *Botrytis sp.*, un hongo de relevancia en la agricultura por su negativa acción sobre diversos cultivos de interés económico tanto a pre- como a post-cosecha. Los ensayos se realizaron mediante bioautografía directa y discos de papel, impregnados con el producto, colocados sobre un césped fúngico inoculado sobre PDA, en un rango de concentraciones de 0,1 a 10 $\mu\text{g}/\mu\text{L}$. El efecto se mostró dependiente de la dosis y se observó una tendencia en la relación estructura-actividad asociada a la presencia del grupo nitro, del grupo alilo y grupos hidroxilos libres, siendo los nitroalilresorcinoles quienes exhibieron la mayor actividad. Los isómeros 4-alil- y 2-alil-6-nitroresorcinol inhibieron considerablemente el crecimiento del hongo a 10 $\mu\text{g}/\mu\text{L}$. Estos resultados constituyen el primer paso hacia prospección de los alquilresorcinoles como alternativas al manejo tradicional en el control de enfermedades causadas por hongos fitopatógenos.

Palabras clave: alquilresorcinoles, *Botrytis sp.*, antifúngico, bioautografía.

ABSTRACT

Alkylresorcinolins are biologically important compounds sources possessing proved activity against diverse phytopathogenic fungi obtained from several natural. As part of our research on the search for antifungal compounds, a set of an alkylresorcinol derivatives were evaluated on their activity against phytopathogen *Botrytis sp.*, an agriculturally relevant fungus due to its negative action on several economically important crops during the pre- and post-harvest. Assays were performed by direct bioautography, and compound-saturated paper discs on fungal lawn over PDA using concentrations at 0.1 - 10 $\mu\text{g}/\mu\text{L}$ range. Effect was observed to be dose dependent, and a structure-activity relationship trend associated to the presence and distribution of nitro, allyl and free hydroxyl groups on aromatic ring. Highest activity was exhibited by nitroallylresorcinolins, since both 4-allyl- and 2-allyl-6-nitroresorcinol isomers considerably inhibited fungus growth at 10 $\mu\text{g}/\mu\text{L}$. These results are the initial step towards alkylresorcinol prospection as an alternative to the traditional management for phytopathogenic fungi-caused diseases.

Keywords: Alkylresorcinolins, *Botrytis sp.*, antifungal, bioautography.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Grupo de Investigación en Fitopatología y Ecofisiología Vegetal, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad Militar Nueva Granada, Campus Universitario Riogrande. Cajicá (Cund.), Colombia.

² Grupo de Investigación en Química Aplicada, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad Militar Nueva Granada, Campus Universitario Riogrande. Cajicá (Cund.), Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: ericsson.coy@unimilitar.edu.co

EVALUACIÓN QUÍMICA DE LOS COMPONENTES MAYORITARIOS DEL ACEITE PROCEDENTE DE LOS EXTRACTOS CLOROFÓRMICO Y ETÉREO DE LA SEMILLA DE *Azadirachta indica* POR GC-MS Y ESTUDIO DE LA ACTIVIDAD ACARICIDA SOBRE *Ryphycephalus sanguineus* POR MÉTODOS *IN VITRO*

CHEMICAL EVALUATION OF THE MAJOR COMPONENTS OF OIL FROM CHLOROFORM AND ETHER EXTRACTS OF SEEDS *Azadirachta indica* GC-MS AND STUDY OF ACARICIDAL ACTIVITY ON *Ryphycephalus sanguineus* BY *IN VITRO* METHODS

Catalino DE LA ROSA T.^{1*}, Carlos TOLOZA T.¹, Jayson FALS G.¹, Oscar CAMACHO R.¹

RESUMEN

De los aceites procedentes de los extractos clorofórmico y etéreo de la semilla de la especie *Azadirachta indica*, se detectó la presencia de aldehidos y de diferentes ácidos grasos y sus derivados esterificados, utilizando cromatografía de gases (GC) acoplada a un detector selectivo de masas (MS) operado en el modo de barrido completo realizando un análisis comparativo de patrones de fragmentación y sus espectros de masas, usando las bases de datos NIST, Wiley y Adams. A los aceites obtenidos a partir de los extractos clorofórmico y etéreo se les realizaron evaluaciones *in vitro* de su propiedad acaricida sobre la especie de garrapata *Ryphycephalus sanguineus*, encontrándose que las muestras evaluadas se ubican en el rango de compuestos medianamente tóxicos. Durante el proceso de extracción de los aceites a partir de la semilla se encontró que el residuo (torta) generado de dicho proceso presentó un alto contenido de potasio, nitrógeno, calcio y las concentraciones de los metales pesados no fueron detectados por el equipo (ICP-OES) empleado para su análisis.

Palabras clave: *Azadirachta indica*, actividad acaricida, bioensayo, *Ryphycephalus sanguineus*.

ABSTRACT

From the oils of the ether and chloroformic extracts of the *Azadirachta indica* seed, were detected the presence of aldehydes and different fatty acids and their ester derivatives, using gas chromatography (GC)/mass spectrometry (MS) making a comparative analysis of its pattern fragmentations and mass spectra using NIST, Wiley and Adam's databases. Oils obtained from ether and chloroformic extracts were used in *in vitro* acaricide properties evaluations on the tick specie *Ryphycephalus sanguineus*. It was found in the acaricide test that all samples were in the range of moderately toxic compounds. Also, all samples are placed in the range of moderately active compounds. During oil's extraction process from seeds, it was found that the residual obtained has a high fertilizing power, because of its rich composition in potassium, nitrogen, calcium. It wasn't detected the presence of heavy metals by the equipment (ICP-OES), used for its analysis.

Keywords: *Azadirachta indica*, acaricide activity, bioassay, *Ryphycephalus sanguineus*.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Grupo de Investigación Fitoquímica (GIF), Facultad de Química y Farmacia, Universidad del Atlántico. Barranquilla, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: catalinodelarosa@mail.uniatlantico.edu.co

ACTIVIDAD FUNGICIDA Y COMPOSICIÓN QUÍMICA DE MEZCLAS DE EXTRACTOS ACUOSOS Y ACEITES ESENCIALES EN DOCE ESPECIES VEGETALES PARA LA FORMULACIÓN DE BIOINSUMOS

ANTIFUNGAL ACTIVITY AND CHEMICAL COMPOSITION OF MIXED OF AQUEOUS EXTRACTS AND ESSENTIAL OILS OF TWELVE PLANTS FOR DEVELOPING BIOSUPPLIES

Yomaira L. USCÁTEGUI M.¹, Rosa E. PRIETO C.^{1*}

RESUMEN

En la actualidad se busca diversificar la oferta en bioinsumos de origen vegetal mediante el aprovechamiento de los conocimientos científicos relacionados con el uso de metabolitos secundarios de distintas especies vegetales para el control de hongos, asegurando la estabilidad y la concentración de estos principios activos para prevenir las enfermedades causadas por dichos microorganismos, de tal forma que se puedan sustituir progresivamente los agroquímicos. De acuerdo con la bibliografía existente sobre metabolitos presentes en extractos acuosos y aceites esenciales de especies vegetales con actividad fungicida, se desarrolló una matriz de información acerca de propiedades fitoquímicas y de bioactividad de veintisiete especies vegetales, algunas de las cuales son *Thymus vulgaris*, *Ruta graveolens*, *Allium sativum*, *Caléndula officinalis*, *Mentha pelegium*, entre otras. De esta matriz se seleccionaron doce especies vegetales con el objetivo de evaluar la capacidad fungicida *in vitro* de cada una de las especies vegetales y de las mezclas de extractos acuosos y aceites esenciales sobre tres hongos fitopatógenos que atacan el cultivo de papa (*Solanum tuberosum*). Los hongos evaluados fueron *Phytophthora infestans*, *Fusarium oxysporum* y *Rhizoctonia solani*. Se calculó el porcentaje de inhibición de los extractos acuosos, aceites esenciales y de la mezcla de extractos acuosos y aceites esenciales de las especies vegetales sobre cada uno de los hongos. Se determinó la composición química de extractos acuosos, aceites esenciales y las mezclas por cromatografía líquida de alta resolución (HPLC), cromatografía de gases (CG) y cromatografía de gases-masas (CG-MS). Se evaluó la actividad fungicida de las mezclas para cada uno de los hongos específicos. Con el resultado obtenido en este estudio se formularán 3 bioinsumos, con lo que se contribuye al desarrollo de nuevos agentes fungicidas para la elaboración de bioinsumos y su aplicación en cultivos de papa (*Solanum tuberosum*).

Palabras clave: bioactividad, fitopatógeno, fungicidas, bioinsumos.

ABSTRACT

Nowadays it is desired to branch out the bidding of vegetal origins biosupplies by taking advantage on scientific knowledge related with the use of several secondary metabolites of a variety of vegetal species orientated for fungi-control, ensuring the stability and concentration of these to prevent diseases caused by these microorganisms, therefore that they can replace gradually agrochemicals. Based on literature about plants metabolites found on aqueous extracts and essential oils of vegetal species with fungicide activity, it was developed an information array about phytochemical properties and bioactivity of twenty seven plant species, some of which are *Thymus vulgaris*, *Ruta graveolens*, *Allium sativum*, *Calendula officinalis*, *Mentha pelegium*, as well as many others. Twelve species were selected from this information array with the purpose of evaluating *in vitro* fungicidal ability of each specie: aqueous extracts, essential oils and its mixtures against three fungal pathogens which attack potato crops (*Solanum tuberosum*). The assessed

¹ Facultad de Ingeniería. Universidad de La Sabana. Chía (Cund.), Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: erlide.prieto@unisabana.edu.co

fungi were *Phytophthora infestans*, *Fusarium oxysporum* and *Rhizoctonia solani*. Inhibition percentage of aqueous extracts, essential oils, and its mixtures on each fungi was determined. Chemical composition was determined via high performance liquid chromatography (HPLC), gas chromatography (CG) and gas chromatography-mass spectrometry (CG-MS). The fungicidal activity of the mixtures was evaluated specifically for each of the fungi. With the results obtained in this study, there were formulated 3 biosupplies, thus contributing to the evolution of new fungicides, intended for the development of these, and its application in crops of potato (*Solanum tuberosum*).

Keywords: Bioactivity, phytopathogen, fungicides, biosupplies.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

COMPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD MICROBICIDA ENTRE ANTIBIÓTICOS COMERCIALES Y EXTRACTOS CRUDOS DE *Thymus vulgaris*, *Ruta graveolens* Y *Larrea tridentata* APLICADOS A BACTERIAS PRODUCTORAS DE MASTITIS EN GANADO LECHERO

COMPARISON OF THE MICROBICIDAL ACTIVITY TRADE BETWEEN ANTIBIOTICS AND CRUDE EXTRACTS *Thymus vulgaris*, *Ruta graveolens* AND *Larrea tridentata* PRODUCING BACTERIA APPLIED TO MASTITIS IN DAIRY CATTLE

Almendra A. OROZCO¹, Norma M. de la FUENTE¹, Manuel RAMÍREZ^{1*}

RESUMEN

La mastitis es un costoso problema de la industria lechera. Se estima que la pérdida económica es de 1,2 a 1,7 billones de dólares por año o aproximadamente 6% del valor total de la producción lechera de un país, asociado esto con la mastitis sub clínica, que causa entre un 40 a 50% de disminución en los márgenes económicos netos por vaca. La mastitis es producida por microorganismos del canal del pezón o la piel externa del mismo, destacando el *Staphylococcus aureus* y *Streptococcus agalactiae*. El trabajo consistió en aplicar a *Streptococcus agalactiae* y *Staphylococcus aureus* extractos fitoquímicos en fase orgánica de *Thymus vulgaris*, *Ruta graveolens* y *Larrea tridentata* y comparar su actividad microbicida contra antibióticos de gentamicina y amoxicilina. 20g de planta seca, se refluaron con solventes orgánico. Se concentraron en rotavapor a presión negativa. Con el método de pozos en agar MH se aplicaron por duplicado 100 μ L del extracto crudo y de los antibióticos problema para cada una de las bacterias, midiéndose la actividad biocida en halos de inhibición. La actividad se corroboró con CMI de extractos y antibióticos para cada bacteria. Los extractos de *Thymus vulgaris*, *Ruta graveolens* y *Larrea tridentata* en hexano, acetato de etilo y alcohol etílico mostraron entre un 60 a 65% de actividad contra *Streptococcus agalactiae* y *Staphylococcus aureus*, en comparación a la amoxicilina y gentamicina. La CMI de los extractos crudos mostraron entre uno a dos logaritmos por debajo de las CMI de los antibióticos. Las pruebas de sensibilidad mostraron una buena competencia del contenido fitoquímico de los extractos en función de la actividad de los antibióticos control, siendo esto una oportunidad de aplicación de los extractos como tratamiento de prevención contra la mastitis subclínica en el ganado lechero.

Palabras clave: mastitis, microbicida, CMI, antibiótico, subclínica.

ABSTRACT

Mastitis is a costly problem for dairy industry. It is estimated that economic loss is 1.2 to 1.7 billion dollars per year or about 6% of total milk production in a country that associated with sub-clinical mastitis, which causes between 40 to 50% decrease in economic net margins per cow. Mastitis is caused by microorganisms of the teat canal or outer skin of the same, highlighting the *Staphylococcus aureus* and *Streptococcus agalactiae*. The work consisted of applying to *Streptococcus agalactiae* and *Staphylococcus aureus* phytochemicals in organic phase extracts of *Thymus vulgaris*, *Ruta graveolens* and *Larrea tridentata* and compare their antimicrobial activity against antibiotic gentamicin and amoxicillin. 20 g of dried plant, the organic solvent reflux. They concentrated on a rotary evaporator at negative pressure. With the method

¹ Grupo de investigación en fito-biotecnología aplicada. Esc. De Ciencias Biológicas U.T. Universidad Autónoma de Coahuila. Torreón, Coahuila, México.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: manuel_ramirez007@hotmail.com

of MH agar wells were applied in duplicate 100 µl of crude extract and antibiotics problem for each of the bacteria and determining the biocidal activity of inhibition halos. The activity was corroborated with extracts and MIC of antibiotics for each bacteria. Extracts of *Thymus vulgaris*, *Ruta graveolens* and *Larrea tridentata* in hexane, ethyl acetate and ethyl alcohol showed between 60 to 65% of activity against *Streptococcus agalactiae* and *Staphylococcus aureus*, compared to amoxicillin and gentamicin. The MIC of the crude extracts showed one to two logs lower than the MIC of the antibiotics. Sensitivity tests showed good competence of the phytochemical content of the extracts according to the control antibiotic activity, this being an opportunity to use extracts prevention and treatment of sub clinical mastitis in dairy cattle.

Keywords: Mastitis, microbicide, CMI, antibiotic, sub-clinical.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

CARACTERIZACIÓN Y OBTENCIÓN DE BIODIESEL A PARTIR DE ACEITES VEGETALES Y ANIMALES

CHARACTERIZATION AND PRODUCTION OF BIODIESEL FROM VEGETABLE OILS AND ANIMAL

Karen SANDOVAL A.^{1*}, Paola M. RIOS R.¹, Oswaldo E. CÁRDENAS¹, Wilson ROZO¹

RESUMEN

Los aceites animales están compuestos por unión de glicerina y ácidos grasos saturados o insaturados de los cuales depende el estado físico. En nutrición humana esta grasa ha sido relacionadas con los problemas cardiovasculares, sin embargo no todas pueden considerarse igual de perjudiciales ya que varían en composición, saturación y ratio *cis-trans*. Es por esto que la producción de un biocombustible en el país, como es el caso del biodiesel producto de la transesterificación de aceite, genera grandes beneficios, fomentando un desarrollo sostenible, debido a que es un combustible renovable, de baja toxicidad. La utilización de aceites vegetales y animales en la reacción utilizando un catalizador como NaOH o KOH y un alcohol de bajo peso molecular produce la reacción de transesterificación. Este proceso da un rendimiento del 96 - 97% con respecto al volumen, con una densidad de 0,86 - 0,89 g/cm³, un contenido de peróxidos del aceite vegetal de 7,6 meq O₂/kg y aceite animal de 9,2 meq O₂/kg y un % de acidez de 0,5 y 1,8 respectivamente. El espectro IR obtenido, da a conocer las huellas dactilares de cada uno de los biodiesel de las diferentes muestras. Las bandas de absorción características de cada muestra se eligieron con base en la reproducibilidad de tres espectros. Se compararon los espectros IR de las muestras extraídas. Se caracterizaron las grasas vegetales y animales fisicoquímicamente y se estableció la relación de ácidos grasos en los mismos y en éster obtenido como biodiesel por HPLC.

Palabras clave: biodiesel, transesterificación, metóxido, HPLC

ABSTRACT

The animal oils are made by assembling glycerin and saturated or unsaturated fatty acids of which depends on the physical. This fat in human nutrition have been linked to cardiovascular problems, however not all can be considered as bad as they vary in composition, saturation, and *cis-trans* ratio. That is why the production of biofuel in the country, as is the case of biodiesel transesterification product of oil, brings great benefits, encouraging sustainable development, because it is a renewable, low toxicity, the use of animal and vegetable oils in the reaction using a catalyst such as NaOH or KOH and a low molecular weight alcohol transesterification occurs. This process gives a yield of 96 - 97% with respect to volume, with a density of 0.86 to 0.89 g/cm³, a peroxide content of the vegetable oil of 7.6 meq O₂/kg and animal oil of 9.2 meq O₂/kg and an acidity of 0.5 and 1.8% respectively. The IR spectrum obtained reveals the fingerprints of each of the different biodiesel samples. The characteristic absorption bands of each sample were selected based on the reproducibility of three spectra. We compared the IR spectra of the samples taken. Were characterized physicochemically animal and vegetable fats and established the relationship of fatty acids and esters thereof such as biodiesel obtained by HPLC.

Keywords: Biodiesel, transesterification, methoxide, HPLC.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Grupo de Investigación Ciencia y Tecnología de Alimentos "GICTA" Semillero SIBIER, Facultad de Ciencias Básicas, Escuela de Ciencias Químicas, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Tunja, Colombia.

* Autor a quien se debe enviar la correspondencia: Karen.sandoval@uptc.edu.co

ESPECIE DE CLUSIA PRODUCTORA DE BIOCOMBUSTIBLE

SPECIES OF BIOFUEL PRODUCER CLUSIA

Elena STASHENKO¹, Nayive PINO B.^{1*}

RESUMEN

Las Clusiáceas son conocidas con el nombre conservado de Gutíferas, son una gran familia tropical, sus formas de vida incluyen hemiépifitas (algunas veces parasitas), lianas, arbustos y árboles. En el Pacífico colombiano esta familia comprende 14 géneros y cerca de 109 especies, pero el género neotropical *Clusia* L., comprende cerca de 250 - 300 especies. Esta familia ha sido reportada con numerosos usos tradicionales (medicinal, alimento, mágico-religioso, colorante, combustible, maderable y artesanal); ejemplo *Clusia congestiflora* comúnmente conocida como “Guantera”, es naturalmente usada en la mayoría de sus veces en el tratamiento de diferentes enfermedades del tracto respiratorio, fiebre, neumonía y diarrea. El aceite esencial de las raíces adventicias de *Clusia* sp fueron recolectadas en el corregimiento de Pacurita, municipio de Quibdó, Chocó, Colombia. El aceite esencial obtenido por método de hidrodestilación asistida por microondas (HDMO), y analizado por cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas (CG-EM). Los resultados de la composición química de este aceite esencial reportan 93,9% de nonano, 5,8% de undecano con trazas de decano 0,2% y terpinoleno 0,1%. El nonano es un líquido poco volátil que arde con facilidad, principalmente se usa como solvente orgánico y como compuesto de los combustibles como el querosene. En la actualidad hay mucho interés en la producción de agrocombustibles mal llamados biocombustibles; se concluye entonces, que en las selvas del andén Pacífico colombiano, la especie vegetal *Clusia* sp posee un buen potencial para la producción de un verdadero biocombustible.

Palabras clave: aceite esencial, nonano, CG-EM, Pacífico colombiano.

ABSTRACT

The Clusiaceae are known conserved name Guttiferae, a great tropical family, life forms include hemiepiphytes (sometimes stranglers), lianas, shrubs and trees. In Colombian Pacific, this family has about 14 genera and 109 species, but the neotropical genus *Clusia* L., comprises about 250 - 300 species. This family have been reported with numerous traditional uses (medicinal, food, magic-.religious, coloring, combustible, wood exploitation and artisanal); e. g., *Clusia congestiflora*, commonly known as “Guandera”, is naturally used in the treatment of different diseases, as upper respiratory tract infections, fever, pneumonia, and diarrhea. The essential oil of adventives roots of *Clusia* sp were collected in the corregimient of Pacurita in the Municipality of Quibdó (Chocó, Colombia). The essential oil obtained by microwave-assisted hydrodistillation (MWHHD) and analyzed by Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS). The results of the chemical composition of this essential oil presents 93.9% of nonane, 5.8% of undecane with traces of decane 0.2% and terpinoleno 0.1%. Nonane is a volatile liquid that burns easily, it is mainly used as an organic solvent and as a compound of fuels like kerosene. There is currently a lot of interest on the production of agrofuel also called biofuel, It is then concluded that the lands of the Colombian Pacific Coastline, in the jungles of the Colombian Pacific Coastline the vegetal specie *Clusia* sp present a potential good to produce a true biofuel.

Keywords: essential oil, nonano, GC-MS, Colombian Pacific.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Universidad Tecnológica del Chocó, Grupo Productos Naturales, Proyecto CENIVAM- COLCIENCIAS. Ciudadela Universitaria, Bloque 6 laboratorio 316. Quibdó, Colombia,

* Autor al que se debe dirigir la correspondencia: nayivepino@gmail.com

EJE TEMÁTICO # 5

EVALUACIÓN ANALÍTICA Y LEGISLACIÓN DE PRODUCTOS FITOTERAPÉUTICOS Y PLANTAS MEDICINALES

COMPARACIÓN DE LOS PERFILES DE FLAVONOIDES Y SAPONINAS DE *Passiflora quadrangularis* Linn. Y *Passiflora alata* Curtis POR HPLC-DAD

COMPARISON OF FLAVONOIDS AND SAPONINS PROFILE FROM *Passiflora quadrangularis* Linn. AND *Passiflora alata* Curtis BY HPLC-DAD

Geison M. COSTA¹, Andressa C. GAZOLA¹, Fernanda A. MADÓGLIO¹, Silvana M. Z. LANGASSNER², Flavio H. REGINATTO¹, Leonardo CASTELLANOS³, Freddy RAMOS³, Carmenza DUQUE³, Eloir P. SCHENKEL^{1*}

RESUMEN

Passiflora quadrangularis y *Passiflora alata* se distribuyen en América Latina, siendo ampliamente utilizadas en la medicina tradicional de Brasil como sedante leve y tranquilizante. Estas especies poseen algunas características en común, como sus hojas y flores, y en estudios químicos anteriores se han encontrado saponinas y flavonoides como sus constituyentes mayoritarios. Teniendo en cuenta la utilización medicinal y la similitud de sus hojas y flores, este trabajo buscó evaluar el perfil químico de las especies con base en sus constituyentes mayoritarios para ayudar en el control de calidad de la materia prima para su posible uso como fitomedicamento. Las hojas de ambas especies fueron molidas y extraídas en infusión acuosa (1:10 m/v, 10 min). La evaluación del contenido de flavonoides y saponinas se hizo mediante HPLC-DAD en fase reversa; para los flavonoides se usó un gradiente de fase móvil con acetonitrilo/ácido fórmico 0,5% (detección en 340 nm) y para las saponinas se usó un gradiente de acetonitrilo/agua (detección en 205 nm). Los procedimientos de validación se realizaron de acuerdo con el guía ICH. Co-inyecciones con compuestos de referencia permitieron identificar el flavonoide mayoritario de *P. alata* como vitexina-2''-O-ramnósido, mientras que para *P. quadrangularis*, un flavonoide distinto fue observado como mayoritario, siendo aislado por cromatografía en columna y codificado como Pq1. La cuantificación de vitexina-2''-O-ramnósido en *P. alata* mostró concentraciones de 31,23 mg/g de extracto y para Pq1 una concentración de 29,16 mg/g de extracto. El análisis de saponinas permitió identificar al quadrangulósido como uno de los compuestos mayoritarios en *P. alata* y *P. quadrangularis*. Los resultados muestran que los métodos de HPLC empleados son eficientes para la diferenciación de estas especies, especialmente en relación al perfil de flavonoides. Además, los flavonoides mayoritarios son distintos para ambas especies. El compuesto Pq1 se encuentra en proceso de identificación.

Palabras clave: *Passiflora quadrangularis*, *Passiflora alata*, HPLC, flavonoides, saponinas.

ABSTRACT

Passiflora quadrangularis and *Passiflora alata* are distributed throughout South America, being widely used in folk medicine as mild sedative and tranquilizer. These species possess some common morphological characteristics and previous studies reports saponins and flavonoids as major constituents for both species. Considering their use as medicinal plant and their morphological similarity, a chemical profile evaluation based on their major constituents could help in their quality control as raw material. Leaves from both species were crushed and extracted by aqueous infusion (1:10 w/v, 10 min). In order to evaluate the flavonoid and saponin fingerprint, the crude extracts were analyzed by reverse-phase HPLC-DAD, with

¹ Departamento de Ciências Farmacêuticas, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal de Santa Catarina, 88040-900. Florianópolis, Brasil.

² Departamento de Farmácia, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 59010-180. Natal, Brasil.

³ Departamento de Química, Universidad Nacional de Colombia, Cra. 30 N°45-03. Bogotá, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: eloirschinkel@ccs.ufsc.br

mobile phase in linear gradient of acetonitrile/formic acid 0.5%, for flavonoids (detection at 340 nm) and acetonitrile/water, for saponins (detection at 205 nm). Co-injections with standard compounds allowed identifying the major flavonoid of *P. alata* as vitexin-2''-O-ramnoside, while for *P. quadrangularis*, a different flavonoid was observed as the main compound, being isolated by column chromatography and codified as Pq1. Both flavonoids were quantified, and the content found for vitexin-2''-O-ramnoside in *P. alata* was 31.23 mg/g of extract and for Pq1 was 29.16 mg/g of extract. Validation procedures were realized accordingly to ICH guidelines. For saponins, the analysis has showed that quadranguloside, a glycoside triterpene previous reported in both species, is present in both species as one of the major saponins. The results demonstrated that the HPLC methods employed are efficient in the differentiation of these species, specially the flavonoids fingerprint, being more complex in *P. quadrangularis*. Besides, the major flavonoids are distinct for the species. The compound Pq1 is in process of identification.

Keywords: *Passiflora quadrangularis*, *Passiflora alata*, HPLC, flavonoids, saponins.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

ANÁLISIS POR ESPECTROFOTOMETRÍA DE ISOVALTRATO EN EXTRACTO DE HOJA Y RAÍZ DE VALERIANA (*Valeriana prionophylla* Standl.) DE DOS LOCALIDADES DIFERENTES DE GUATEMALA

ANALYSIS BY SPECTROPHOTOMETRY OF ISOVALTRATE IN LEAF EXTRACT AND ROOT OF VALERIAN (*Valeriana prionophylla* Standl.) OF TWO LOCALITIES DIFFERENT FROM GUATEMALA

Davinson J. RIQUETT R.^{1,2*}, Armando CÁCERES E.³

RESUMEN

La *Valeriana prionophylla* Standl. es una planta nativa de Guatemala utilizada medicinalmente para tratar el insomnio, esta planta presenta en su composición metabolitos activos con propiedades inductoras del sueño similares a *Valeriana officinalis*, especie ampliamente estudiada y que aparece en varias farmacopeas del mundo. Con este estudio se contribuye con el estudio de *V. prionophylla* en cuanto a la determinación de isovaltrato por cromatografía en capa fina y espectrofotometría ultravioleta visible. El presente trabajo comprendió la cosecha de hojas y raíces de *V. prionophylla* de dos localidades de Guatemala. A las muestras desecadas se les realizó una extracción con diclorometano y una posterior separación por cromatografía tipo empaque en columna utilizando como fase estacionaria sílica gel y como fase móvil una mezcla de tolueno-acetato de etilo 75:25. A las fracciones colectadas, se les corrió un barrido en un espectrofotómetro ultravioleta visible contra un estándar de isovaltrato, con el fin de detectar la presencia del mismo. En este estudio se comprobó la presencia de isovaltrato en hojas y raíces de *V. prionophylla*, notándose que hay un mayor contenido en la raíz. Se comprobó la hipótesis de que *Valeriana prionophylla* contiene isovaltrato en su composición química, semejante a *Valeriana officinalis*, no hay diferencia en el perfil de isovaltrato detectado por cromatografía de capa fina y espectrofotometría ultravioleta visible, entre muestras de *V. prionophylla* de dos localidades diferentes de Guatemala.

Palabras clave: valeriana, prionophylla, isovaltrato, espectrofotometría.

ABSTRACT

Valeriana prionophylla Standl., is a native plant of used Guatemala medicinally to treat the insomnia, this plant displays in its composition active metabolites with inductive properties of the dream similar to *Valeriana officinalis*, species widely studied and that appears in several pharmacopeias of the world. With this study one contributes with the study of *V. prionophylla* as far as the determination of isovaltrate by chromatography in fine layer and visible ultraviolet spectrophotometry. The present work included the harvest of leaves and roots of *V. prionophylla* of two localities different of Guatemala. To the dried samples it was realized an extraction with dichlorometane and a later separation to them by chromatography type packing in column having used as stationary phase silicic gel and as movable phase a mixture of toluene-acetate of ethyl 75:25. To the collected fractions, a sweeping in visible an ultraviolet spectrophotometer against an isovaltrate standard was run to them, with the purpose of to detect the presence of the same. In this study one verified the presence of isovaltrate in leaves and roots of *V. prionophylla*, noticing that there is a major contained in the root. The hypothesis that was verified *Valerian prionophylla* contains isovaltrate in its chemical composition, similar to *Valerian officinalis*, does not have difference in the profile of isovaltrate detected by chromatography of fine layer and visible ultraviolet spectrophotometry, enters samples of *V. prionophylla* of two localities different from Guatemala.

Keywords: Valerian, prionophylla, isovaltrate, spectrophotometry.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Grupo de Investigación Fitoquímica. Facultad de Química y Farmacia. Universidad del Atlántico. Kilómetro 7 Antigua carretera a Puerto Colombia. Barranquilla, Colombia.

² Departamento de Farmacia. Universidad del Atlántico. Kilómetro 7 Antigua carretera a Puerto Colombia. Barranquilla, Colombia.

³ Departamento de Química y Farmacia. Universidad de San Carlos de Guatemala. Ciudad Universitaria zona 12. Guatemala, Guatemala.

* Autor a quien debe dirigirse la correspondencia: davinsonriquett@mail.uniatlantico.edu.co

EXTRACCIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LIGNINA PRESENTE EN GUADUA (*Guadua angustifolia* Kunth)

EXTRACTION AND CUANTIFICATION OF LIGNIN CONTENT IN GUADUA (*Guadua angustifolia* Kunth)

Jaime NIÑO O.¹, Anyela M. RÍOS R.¹, Yeny CORTES O.¹, Yaned M. CORREA N.², Oscar M. MOSQUERA M.^{1*}

RESUMEN

La Guadua (*Guadua angustifolia* Kunth) es la especie de bambú más importante en Sur América. Durante varias décadas, esta ha proporcionado la materia prima para diferentes aplicaciones estructurales y artesanales. La guadua está constituida principalmente por celulosa, pentosas y lignina. La lignina es un polímero presente en las paredes celulares de las plantas, se ha usado tradicionalmente en procesos de curtimento del cuero y actualmente se usa en la elaboración de polímeros reforzados. Por ello, el objetivo de este trabajo fue determinar el contenido de lignina en los culmos de *G. angustifolia* Kunth y con base en esto establecer la madurez de la planta. En este trabajo se recolectaron 101 muestras de culmos de *G. angustifolia* de tres sitios diferentes de la Ecorregión Cafetera (Jardín Botánico de la Universidad Tecnológica de Pereira, Finca Bambusal y Hacienda Nápoles) con edades entre uno a seis años y a las cuales se les determinó el contenido de lignina insoluble de acuerdo a la norma TAPPI 222, presentando una variación entre el 20,30 y 38,15%. El porcentaje de lignina en las muestras de cada sitio de recolección mostró poca variabilidad entre ellas pero si se evidenciaron diferencias significativas ($\alpha = 0,05$) entre los diferentes sitios de recolección. Asimismo, se presentaron variaciones en los contenidos correspondientes a las muestras de individuos de acuerdo a las edades recolectadas por y entre sitios; los contenidos más altos de lignina se obtuvieron en muestras colectadas a los cuatro años de edad. Adicionalmente, se obtuvieron los espectros de infrarrojo de la lignina insoluble contenida en los culmos de *G. angustifolia*, los cuales presentaron absorciones típicas de este tipo de compuesto como las de los grupos funcionales hidroxilo, metoxilo y carbonilo.

Palabras clave: culmos, lignina insoluble, madurez del culmo.

ABSTRACT

Guadua (*Guadua angustifolia* Kunth) is the most important bamboo species in South America. For several decades, this has provided the raw material for different applications such as structures and craftsmanships. The bamboo is made up primarily of cellulose, lignin and pentose. The lignin is a polymer present in the cell walls of plants and has traditionally been used in leather tanning processes and now a day has currently being used in the production of reinforced polymers. Therefore, the aim of this study was to determine the lignin content of the culms of *G. angustifolia* Kunth and establish the relationship with plant maturity. In this work 101 samples were collected from culms of *G. angustifolia* from three different sites in the Coffee Ecoregion (Botanical Garden of the Universidad Tecnológica de Pereira, Nápoles Farm and Bambusal) with ages between one to six years which were analyzed for their insoluble lignin content according to TAPPI Standard 222, presenting a variation between 20.30 and 38.15%. The percentage of lignin in the samples from each collection site showed little variation between them but they showed significant differences ($\alpha = 0.05$) among the different collection sites. There were also variations in the contents for samples of individuals according to age collected by and between sites; the highest content of lignin was obtained in samples collected at four years of age. Additionally, the infrared spectra of the insoluble lignin contained in the culms of *G. angustifolia* were recorded, which showed absorptions typical of this type of compound like the functional groups hydroxyl, methoxyl and carbonyl.

Keywords: Culms, insoluble lignin, maturity of the culm.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Grupo de Biotecnología-Productos Naturales (GB-PN). Escuela de Tecnología Química. Facultad de Tecnología. Universidad Tecnológica de Pereira. AA 097. La Julita. Pereira, Colombia.

² Departamento de Química. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Caldas. Calle 65 No. 26-10, Manizales, Caldas, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: omosquer@utp.edu.co

ANÁLISIS DE IMÁGENES DE TLC, UNA ALTERNATIVA ANALÍTICA PARA CUANTIFICACIÓN DE MARCADORES QUÍMICOS EN PRODUCTOS NATURALES: CUANTIFICACIÓN DE GENIPINA EN FRUTOS DE *Genipa americana* (RUBIACEAE)

TLC IMAGES ANALYSIS, AN ANALYTICAL ALTERNATIVE TO QUANTIFY CHEMICAL MARKERS IN NATURAL PRODUCTS: GENIPIN QUANTIFICATION IN *Genipa americana* (RUBIACEAE) FRUITS

Giselle ÁLVAREZ O^{1,2}, Fabio ZULUAGA³, Guillermo MONTOYA⁴, Eduardo RUIZ⁴, María J. CRUZ P.²,
Laura M. TRUJILLO P.^{2*}

RESUMEN

Definitivamente la cromatografía planar ha sido ampliamente usada en laboratorios de síntesis química tanto como en laboratorios de productos naturales, no sólo para la determinación cualitativa de productos de reacción sino además para determinar y valorar marcadores químicos en plantas. Los grandes avances en estas técnicas de separación se deben a los avances electrónicos e ingeniería que permitieron la incorporación de unidades como densitómetros, inyectores o “aplicadores” de muestra automáticos y procesadores de imágenes. No obstante, muchos comercializadores y fabricantes de productos a base de recursos naturales en Colombia no poseen capacidad económica suficiente para adquirir estos equipos que pueden oscilar entre 100 y 180 millones de pesos. En este trabajo experimental proponemos el uso de un software (Adobe Photoshop® CS5 versión 12.0 para Windows) para analizar imágenes de cromatogramas en TLC como herramienta para la valoración de marcadores en plantas. Esta aproximación cuantitativa empleó insumos menos costosos, un tratamiento de muestra sencillo y demostró gran reproducibilidad en cortos períodos de análisis. Se propone entonces un nuevo método para cuantificar Genipina en *Genipa americana* (Rubiaceae), una planta neotropical con gran proyección comercial para las industrias farmacéutica y cosmética en Colombia.

Palabras clave: genipina, *Genipa americana*, cromatografía planar, cuantificación, análisis de imágenes.

ABSTRACT

Thin layer chromatography has definitely been widely used in chemical synthesis laboratories as well as in natural products laboratories, not only for qualitative determination of reaction products, but also to determine and assess chemical markers in plants. The greatest advances in these separation techniques are due to electronic and engineering advances that allowed the incorporation of units such as densitometers, or automatic sample applicators and image processors. Nevertheless, several traders and manufacturers of natural based products in Colombia don't have enough economic resources to acquire these equipments whose price can vary between 100 and 180 million Colombian pesos. In this experimental work we propose the use of a software (Adobe Photoshop® CS5 version 12.0 for Windows) to analyze TLC chromatogram images as a tool to assess markers in plants. This quantitative approximation used cheaper consumables, a simple sample treatment and showed great reproducibility in short analysis periods. We propose then a novel method to quantify Genipin in *Genipa americana* (Rubiaceae), a neotropical plant with great commercial projection for pharmaceutical and cosmetic industry in Colombia.

Keywords: Genipin, *Genipa Americana*, thin layer chromatography, quantification, images analysis.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de intereses.

¹ Estudiante Universidad del Valle. Cali, Colombia

² Estudiante Universidad Icesi. Cali, Colombia

³ Docente Universidad del Valle. Cali, Colombia.

⁴ Docente Universidad Icesi. Cali, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: giselle.alvarez@correo.icesi.edu.co

EVALUACIÓN POR HPTLC DE 45 MUESTRAS DE *Calendula officinalis* PROVENIENTES DEL ORIENTE ANTIOQUEÑO. ESTRATEGIA AL CONTROL DE CALIDAD DE MATERIAS PRIMAS PARA PRODUCTOS FITOTERAPÉUTICOS

HPTLC EVALUATION FOR 45 *Calendula officinalis* SAMPLES FROM ANTIOQUIA EAST. STRATEGY TO THE QUALITY CONTROL OF RAW MATERIAL TO PHYTOTERAPEUTICAL PRODUCTS

Jeniffer CALDERÓN¹, Katalina MUÑOZ¹, Julián LONDOÑO¹, Raquel SERNA², Jaiber DIAZ², Paola URREA², Dagoberto CASTRO R.², Edison OSORIO D.^{1*}

RESUMEN

El consumo de productos derivados de plantas medicinales ha sufrido un vertiginoso crecimiento en los últimos años por la gran cantidad de beneficios que estos ofrecen a la salud, los cuales son atribuidos a la amplia gama de metabolitos que se encuentran presentes en las materias primas necesarias para su elaboración, tales como aceites esenciales, flavonoides, terpenos, ácidos fenólicos, entre otros. Pese a la biodiversidad con la que contamos, muchas de estas materias primas no cumplen con los estándares mínimos de calidad e incluso se incurre a la falsificación de las mismas, por lo que se hace necesaria la implementación de técnicas analíticas rápidas y en lo posible económicas, que permitan evaluar su calidad. Un estricto control de calidad es posible con la cromatografía planar de alta eficiencia (HPTLC), mediante la cual se realizó un screening a 57 muestras de *Calendula officinalis* provenientes del municipio de Rionegro (Antioquia), cuantificándose el contenido de rutina como principal marcador quimio-taxonomico e indicador de calidad. De estas, se seleccionaron 8 variedades, las cuales fueron cultivadas en los municipios de Rionegro, Guarne, La Ceja, El Peñol, Santuario y Marinilla para evaluar nuevamente las variedades en relación al genotipo ambiente a través del contenido de rutina. Los resultados indican que la mejor variedad es la codificada como CI6A del municipio de Rionegro con un contenido de 8,75 $\mu\text{g}/\text{mg}$ de droga seca ($\text{SD} = 0,19$), pero esta variedad no es la mejor en todos los otros municipios, por lo cual se evidencia la alta influencia que tienen las locaciones geográficas en el desarrollo de metabolitos, el efecto de las lluvias, edad de cosecha, intensidad lumínica, etc. Con la metodología propuesta por HPTLC es factible la cuantificación rápida y económica de metabolitos como indicadores de calidad en los productos naturales.

Palabras clave: HPTLC, *Calendula officinalis*, control de calidad, Oriente Antioqueño.

ABSTRACT

The consumption of products derived from medicinal plants has suffered a wide growth in the last years for the great quantity of benefits that these offer to the health, which are attributed to the wide range of metabolites that are present in the raw materials necessary for his production, such as essential oils, flavonoids, terpenes, phenolic acids, between others. Though we possess a huge biodiversity, many of these raw materials do not have the minimal standards of quality and even one incurs to the falsification of the same ones, by what there becomes necessary the implementation of analytical rapid and economic

¹ Grupo de Investigación en Sustancias Bioactivas (GISB). Facultad de Química Farmacéutica. Universidad de Antioquia. A.A. 1226. Medellín, Colombia.

² Unidad de Biotecnología Vegetal. Universidad Católica de Oriente. Sector 3 Cra. 46 N° 40B -50. Edificio de la ciencia 3er piso. A.A. 008. Rionegro (Ant.), Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: josorio@farmacia.udea.edu.co

technologies that they allow to evaluate his quality. A strict quality control is possible with the high performance thin layer chromatography (HPTLC), which a screening was realized to 57 samples of *Calendula officinalis* from the of Rionegro town, the content of rutin being quantified as principal quimio-taxonomic marking and quality indicator. Of these, there were selected 8 varieties, which were cultivated in the Rionegro, Guarne, La Ceja, El Peñol, Santuario and Marinilla towns to evaluate again the varieties in relation to the genotype sets across the content of rutin. The results indicate that the best variety is codified like CI6A of Rionegro town with a content of 8.75 $\mu\text{g}/\text{mg}$ of dry drug (SD = 0.19), but this variety is not the best in all the other towns, by which there is demonstrated the high influence that the geographical locations have in the development of metabolites, the effect of the rains, age of crop, light intensity, etc. With the methodology proposed by HPTLC there is feasible the rapid and economic quantification of metabolites as quality indicators in the natural products.

Keywords: HPTLC, *Calendula officinalis*, quality control, Antioquia east.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

OPTIMIZACIÓN COMBINADA DE ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE, CONTENIDO DE FENOLES Y RENDIMIENTO DE EXTRACTOS DE SALVIA (*Salvia officinalis*) OBTENIDOS POR EXTRACCIÓN CON CO₂ SUPERCRÍTICO

COMBINED OPTIMIZATION OF ANTIOXIDANT ACTIVITY, PHENOL CONTENT AND YIELD OF SAGE (*Salvia officinalis*) EXTRACTS OBTAINED BY SUPERCRITICAL CO₂ EXTRACTION

Edwin A. RAMÍREZ¹, Carlos A. RUIZ¹, Ginna P. ARIAS¹, Anderson J. ARIAS¹, Jairo R. MARTÍNEZ¹, Elena STASHENKO^{1*}

RESUMEN

Los extractos supercríticos de salvia (*Salvia officinalis*) son fuertes antioxidantes, debido principalmente a su contenido de carnosol, ácido rosmarínico y ácido carnósico. El cultivo de salvia se realizó en parcelas experimentales ubicadas en el campo. No sólo el rendimiento, sino también la actividad antioxidante (ORAC) y el contenido total de fenoles (Folin-Ciocalteu) fueron utilizados como criterio para la optimización simplex de la extracción de salvia (hojas y tallos de 0,2 - 0,5 mm, secados a 50°C) con CO₂ supercrítico (Thar SFE-2000). Se utilizó un diseño experimental factorial fraccionado 2⁷⁻² para examinar los efectos del flujo, los tiempos de extracción dinámica y estática, y la temperatura y presión de extracción y separación, en el rendimiento (% en peso), actividad antioxidante y contenido total de fenoles. El tiempo dinámico de extracción, el flujo, la presión de extracción y la temperatura de separación presentaron una influencia estadísticamente significativa sobre los tres parámetros observables. Un simplex con 5 vértices fue usado en la optimización, lo cual requirió la evaluación de 12 diferentes combinaciones de valores de 4 factores para encontrar un extracto con 1,7% de rendimiento, una actividad antioxidante de 4,62 ± 0,08 μmol Trolox[®]/mg extracto y un contenido total de fenoles de 753 ± 2 mg/L de ácido gálico. La actividad antioxidante medida es cercana a la obtenida para el ácido carnósico (4,81 ± 0,02 μmol Trolox[®]/mg extracto) lo cual indica que las evaluaciones están cerca del punto óptimo. El análisis mediante cromatografía líquida (Agilent Technologies LC 1200, DAD, Zorbax C-18 column) del extracto final mostró la presencia de ácido ursólico, ácido rosmarínico, entre otros 11 antioxidantes (ácidos fenólicos, diterpenos fenólicos y flavonoides).

Palabras clave: *Salvia officinalis*, actividad antioxidante, simplex, SFE.

ABSTRACT

Supercritical fluid sage extracts are strong antioxidants, mainly due to their content of carnosol and carnosic and rosmarinic acids. Sage was cultivated in experimental plots in the field. We used not only yield, but also antioxidant activity (ORAC) and total phenols content (Folin-Ciocalteu) as criteria for the simplex optimization of sage (ground leaves and stems, 0.2 – 0.5 mm, dried at 50°C) extraction with supercritical CO₂ (Thar SFE-2000). A fractional factorial 2⁷⁻² experimental design was used to examine the effect of flow, static and dynamic extraction times, and extraction and separation temperatures and pressures on extract yield (weight, %), antioxidant activity, and total phenols content. Dynamic extraction time, flow, extraction pressure and separation temperature had significant effect on the three observable parameters to be followed during the optimization. A simplex with 5 vertices was used in the optimization, which required the evaluation of 12 different combinations of values of the 4 factors to find an extract with 1.7% yield, an antioxidant activity of 4.62 ± 0.08 μmol Trolox[®]/mg extract and a total phenols content of 753 ± 11 mg/L gallic acid equivalents. Antioxidant activity is close to that obtained for carnosic acid (4.81 ± 0.02 μmol Trolox[®]/mg extract) which indicates that the evaluations are close to the optimum. Chromatographic analysis (Agilent Technologies LC 1200, DAD, Zorbax C-18 column) of the final extract showed the presence of ursolic and carnosic acids among 11 other antioxidants (phenolic acids, phenolic diterpenes, flavonoids).

Keywords: *Salvia officinalis*, antioxidant activity, simplex, SFE.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Centro de Cromatografía y Espectrometría de Masas. CIBIMOL, CENIVAM, Edificio 45, Universidad Industrial de Santander, Carrera 27, Calle 9. Bucaramanga, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: elena@tucan.uis.edu.co

ESTUDIO DE LAS VARIABLES OPERACIONALES EN LA EXTRACCIÓN DE TOMILLO (*Thymis vulgaris*) CON CO₂ SUPERCRÍTICO

STUDY OF OPERATIONAL VARIABLES IN THYME (*Thymus vulgaris*) EXTRACTION WITH SUPERCRITICAL CO₂

Edwin A. RAMÍREZ¹, Carlos A. RUIZ¹, Ginna P. ARIAS¹, Anderson J. ARIAS¹, Jairo R. MARTÍNEZ¹, Elena STASHENKO^{1*}

RESUMEN

Los extractos de tomillo obtenidos con fluido supercrítico son antioxidantes principalmente debido a su contenido de ácidos caféico, ursólico y rosmarínico. Se cultivó tomillo en parcelas experimentales en el campo (2 ha). Usamos no solamente el rendimiento, sino también la actividad antioxidante (ORAC) y el contenido total de fenoles (Folin-Ciocalteu) como criterios para la selección de las variables operacionales de la extracción con fluido supercrítico (Thar SFE-2000) de tomillo (hojas y tallos molidos, 0,2 - 0,5 mm, secados a 50°C). Se usó un diseño factorial fraccionario 2⁷⁻² para examinar el efecto del flujo, los tiempos de extracción estático y dinámico, las temperaturas y presiones de extracción y separación, sobre el rendimiento de extracción (peso, %), la capacidad antioxidante y el contenido total de fenoles. La temperatura, los tiempos y las presiones estático y dinámico de extracción tuvieron efecto significativo sobre los 3 parámetros observables. La mayor respuesta consistió en un rendimiento de 1,8%, una capacidad antioxidante de 1,93 ± 0,01 μmol Trolox[®]/mg extracto y un contenido total de fenoles de 672 ± 3 mg/L equivalentes de ácido gálico. El análisis por cromatografía líquida (Agilent Technologies LC 1200, DAD, columna Zorbax C-18) del mejor extracto no detectaron la presencia de ninguno de 11 antioxidantes estudiados (ácidos fenólicos, diterpenos fenólicos, flavonoides), pero el análisis por cromatografía de gases mostró la presencia de timol en cantidades relativamente grandes.

Palabras clave: *Thymus vulgaris*, ORAC, SFE, Folin-Ciocalteu.

ABSTRACT

Supercritical fluid extracts of thyme are antioxidants, mainly due to their content of caffeic ursolic and rosmarinic acids. Thyme was cultivated in experimental plots in the field (2 ha). We used not only yield, but also antioxidant activity (ORAC) and total phenols content (Folin-Ciocalteu) as criteria for the selection of operational variables of thyme (ground leaves and stems, 0.2 – 0.5 mm, dried at 50°C) extraction with supercritical CO₂ (Thar SFE-2000). A fractional factorial 2⁷⁻² experimental design was used to examine the effect of flow, static and dynamic extraction times, and extraction and separation temperatures and pressures on extract yield (weight, %), antioxidant activity, and total phenols content. Temperature, dynamic extraction time, extraction and separation pressures and static time had significant effect on the three observable parameters. The largest response consisted of a 1.8% yield, an antioxidant activity of 1.93 ± 0.01 μmol Trolox[®]/mg extract and a total phenols content of 672 ± 3 mg/L gallic acid equivalents. Liquid chromatographic analysis (Agilent Technologies LC 1200, DAD, Zorbax C-18 column) of the best extract did not detect the presence of any of 11 antioxidants (phenolic acids, phenolic diterpenes, flavonoids) studied, but gas chromatographic analysis showed the presence of thymol in large relative amounts.

Keywords: *Thymus vulgaris*, ORAC, SFE, Folin-Ciocalteu.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Centro de Cromatografía y Espectrometría de Masas. CIBIMOL, CENIVAM, Edificio 45, Universidad Industrial de Santander. Carrera 27, Calle 9. Bucaramanga, Colombia.

* Autor al que se debe dirigir la correspondencia: elena@tucan.uis.edu.co

ANÁLISIS CROMATOGRÁFICO DE POLIFENOLES OBTENIDOS DE PLANTAS AROMÁTICAS DE *Lippia* POR MEDIO DE EXTRACCIONES CON SOLVENTE Y CON CO₂ SUPERCRÍTICO

CHROMATOGRAPHIC ANALYSIS OF POLYPHENOLS OBTAINED FROM *Lippia* AROMATIC PLANTS BY MEANS OF SOLVENT AND SUPERCRITICAL CO₂ EXTRACTIONS

Mónica P. CALA¹, Jairo R. MARTÍNEZ¹, Elena STASHENKO^{1*}

RESUMEN

Se comparó la extracción con fluido supercrítico (SFE) con la extracción con solventes (agua-metanol) en el aislamiento de flavonoides a partir de tallos y hojas de 9 especies *Lippia* (familia Verbenacea) diferentes. El material vegetal de 3 quimiotipos de *L. organoides* (quimiotipos ricos en carvacrol, timol y felandreno), de 2 quimiotipos de *L. alba* (quimiotipos ricos en carvona y citral), *L. citriodora*, *L. americana*, *L. graveolens* y *L. micromera*, se obtuvo de cultivos experimentales. Se obtuvieron extractos con y sin hidrólisis previa con el fin de detectar la existencia potencial de formas glicosídicas de los flavonoides extraídos. Se desarrolló un método HPLC (Agilent Technologies 1200, DAD, columna Zorbax C-18) para la determinación simultánea de 11 polifenoles en estos extractos. SFE aisló únicamente pinocembrin y naringenina de los 3 quimiotipos de *L. organoides*, con rendimientos que variaron cerca del 20% como resultado de la hidrólisis. Los extractos con solvente tuvieron una composición más variada que incluyó adicionalmente, apigenina, quercetina y luteolina. La extracción con solventes tuvo rendimientos mayores que los de SFE para todas las especies. La confirmación de las identificaciones de los flavonoides se realizó por LC-TOF-MS.

Palabras clave: *Lippia alba*, *organoides*, *citriodora*, *americana*, *graveolens*, *micromera*, *pinocembrin*.

ABSTRACT

Supercritical fluid (CO₂) extraction (SFE) was compared with solvent (water-methanol) extraction for the isolation of flavonoids from stems and leaves of 9 different *Lippia* (Verbenaceae family) aromatic species. Vegetal material from three *Lippia organoides* chemotypes (carvacrol-, thymol-, and phellandrene-rich chemotypes), two *Lippia alba* chemotypes (carvone- and citral-rich chemotypes), *Lippia citriodora*, *Lippia americana*, *Lippia graveolens*, and *Lippia micromera*, were obtained from an experimental garden. Extracts were obtained with and without previous hydrolysis in order to detect the potential existence of the glycosidic forms of the extracted flavonoids. An HPLC (Agilent Technologies 1200, DAD, Zorbax C-18 column) method was developed for the simultaneous determination of 11 polyphenols in these extracts. SFE isolated solely pinocembrin and naringenin from the three *L. organoides* chemotypes, with yields that varied around 20% with the hydrolysis step. Solvent extracts had a more varied composition which additionally included apigenin, quercetin and luteolin. Solvent extraction afforded higher overall flavonoid yields from all species than SFE. Confirmation of flavonoid identifications were made by LC-TOF-MS.

Keywords: *Lippia alba*, *organoides*, *citriodora*, *americana*, *graveolens*, *micromera*, *pinocembrin*.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Centro de Cromatografía y Espectrometría de Masas. CIBIMOL, CENIVAM, Edificio 45, Universidad Industrial de Santander. Carrera 27, Calle 9. Bucaramanga, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: elena@tucan.uis.edu.co

CAPACIDAD ANTIOXIDANTE DE EXTRACTOS DE *Rosmarinus officinalis* EN FUNCIÓN DEL TIEMPO DE EXTRACCIÓN, PRESIÓN Y FLUJO DE CO₂ SUPERCRÍTICO

ANTIOXIDANT CAPACITY OF *Rosmarinus officinalis* EXTRACTS AS A FUNCTION OF EXTRACTION TIME, PRESSURE AND FLOW OF SUPERCRITICAL CO₂

Anderson J. ARIAS¹, Ginna P. ARIAS¹, Carlos A. RUIZ¹, Edwin A. RAMÍREZ¹, Jairo R. MARTÍNEZ¹, Elena STASHENKO^{1*}

RESUMEN

El romero ha sido usado por muchas culturas como una importante ayuda para la conservación de alimentos. Ácido carnósico, carnosol y metil carnosato presentes en los extractos de romero, han sido asociados con una alta capacidad antioxidante. Se ha encontrado que esta capacidad antioxidante ha sido superior a la de los antioxidantes sintéticos comerciales BHA y BHT. La extracción con CO₂ supercrítico es una importante técnica para aplicaciones alimenticias y farmacéuticas porque el extracto resultante queda libre de residuos de solventes. Las hojas y tallo del romero fueron secadas y molidas a un tamaño de partícula entre 0,08 y 0,6 mm. El secado final a 50°C aplicado al material vegetal proporcionó un contenido de humedad menor de 8%. Un diseño experimental central compuesto fue aplicado a este material para obtener extractos de *Rosmarinus officinalis* bajo diferentes condiciones de presión (300, 400, 500 bar), flujo (25; 37,5; 50 g/min) y tiempo (30, 75, 120 min). La capacidad antioxidante determinada por ORAC produjo valores entre 1,2 y 1,9 $\mu\text{mol Trolox}^{\text{®}}$ /mg de extracto. Mientras que la presión, el tiempo de extracción y el flujo de CO₂ tuvieron un efecto significativo en la capacidad antioxidante, sus combinaciones binarias o ternarias tuvieron un efecto insignificante. El extracto obtenido con el mayor rendimiento mostró la mayor capacidad antioxidante (1,92 $\mu\text{mol Trolox}^{\text{®}}$ /mg de extracto). Análisis cromatográficos (HPLC-DAD, LC-TOFMS) confirmaron la presencia de ácido carnósico y la correlación positiva entre contenido de polifenoles y capacidad antioxidante.

Palabras clave: romero, SFE, capacidad antioxidante, ORAC.

ABSTRACT

Rosemary has been used in many cultures as an important aid for food preservation. Carnosic acid, carnosol and methyl carnosate are present in rosemary extracts and have been associated with the high antioxidant capacity of rosemary extracts. Their antioxidant capacity has been found to be superior to those of the commercial synthetic antioxidants BHA and BHT. Supercritical fluid extraction with CO₂ is an important technique for food and pharmaceutical applications because the resultant extracts are free of solvent residues. Rosemary leaves and stems were dried and milled to a particle size between 0.08 and 0.6 mm. Final drying at 50°C afforded vegetal material with a moisture content below 8%. A central composite experimental design was used with this material to obtain *Rosmarinus officinalis* extracts under different conditions of pressure (300, 400, 500 bar), flow (25, 37.5, 50 g/min) and time (30, 75, 120 min). Their ORAC antioxidant capacity determinations produced values between 1.2 and 1.9 $\mu\text{mol Trolox}^{\text{®}}$ /mg extract. While pressure, extraction time and CO₂ flow had a significant effect on the extract's antioxidant capacity, their binary or ternary interactions had negligible effect. The extract obtained with the highest yield exhibited the highest antioxidant capacity (1.92 $\mu\text{mol Trolox}^{\text{®}}$ /mg extract). Chromatographic analysis (HPLC-DAD, LC-TOFMS) confirmed the presence of carnosic acid and the positive correlation between polyphenols content and antioxidant capacity.

Keywords: Rosemary, SFE, antioxidant capacity, ORAC.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Centro de Cromatografía y Espectrometría de Masas. CIBIMOL, CENIVAM, Edificio 45, Universidad Industrial de Santander. Carrera 27, Calle 9. Bucaramanga, Colombia.

* Autor al que se debe dirigir la correspondencia: elena@tucan.uis.edu.co

ESTUDIO COMPARATIVO DE LA COMPOSICIÓN DE ACEITES ESENCIALES OBTENIDOS POR HIDRODESTILACIÓN ASISTIDA POR LA RADIACIÓN DE MICROONDAS DE PARTES DIFERENTES DE PLANTAS DE *Lippia alba* RICAS EN CARVONA O CITRAL

COMPARATIVE COMPOSITIONAL STUDY OF ESSENTIAL OILS OBTAINED BY MICROWAVE-ASSISTED HYDRODISTILLATION FROM DIFFERENT PARTS OF CARVONE AND CITRAL RICH *Lippia alba* PLANTS

Diego C. DURÁN¹, Yaride PÉREZ¹, Carlos B. RAMÍREZ¹, Mario LLINÁS¹, Jairo R. MARTÍNEZ¹, Elena STASHENKO^{1*}

RESUMEN

Lippia alba (Verbenaceae) es un arbusto aromático que crece en Américas Central y del Sur. En Colombia se encuentran los quimiotipos de esta planta ricos en carvona y citral. El desarrollo de la planta, las condiciones de cultivo, la parte de la planta, el tratamiento post-cosecha y el tiempo de extracción son algunos factores que afectan la composición del aceite esencial. Hojas jóvenes y maduras, recientemente recolectadas de plantas de ambos quimiotipos de *L. alba* de un cultivo experimental, se sometieron a hidrodestilación asistida por microondas, por 30, 45, 60 y 90 minutos. El análisis GC-MS (*Agilent Technologies* 6890 Plus/5973/5975, columnas DB-5MS y DB-WAX 60 m x 0.25 mm, D.I) del aceite resultante mostró grandes variaciones en composición. La cantidad relativa de carvona varió entre 28,9 y 53,9% mientras que la cantidad de citral cambió entre 22,5 y 89,2% en los aceites de los 2 quimiotipos, respectivamente. Hojas jóvenes (3 semanas) secas produjeron el aceite con el mayor rendimiento de carvona luego de 30 minutos de hidrodestilación. Para el otro quimiotipo, el mayor rendimiento de citral se obtuvo de hojas jóvenes (3 semanas) luego de 90 minutos de hidrodestilación. Estos aceites son materias primas interesantes para el aislamiento de carvona y citral, que se usan extensamente como agentes saborizantes y como materiales de partida en la química orgánica fina.

Palabras clave: *Lippia alba*, carvona, citral, hojas jóvenes.

ABSTRACT

Lippia alba (Verbenaceae family) is an aromatic shrub that grows in Central and South America. The carvone- and citral-rich chemotypes of this plant are found in Colombia. Plant development, cultivation conditions, plant part, post-harvest treatment, and extraction time are some factors which affect essential oil composition. Freshly collected or dried young and mature leaves and flowers of both *L. alba* chemotypes grown in an experimental garden were subjected to microwave-assisted hydrodistillation for 30, 45, 60, and 90 min. GC-MS (*Agilent Technologies* 6890 Plus/5973/5975, DB-5MS and DB-WAX 60 m x 0.25 mm, D.I columns) analysis of the resultant oils showed large variations in composition. Carvone relative amount varied between 28.9 and 53.9%, while citral relative amount changed from 22.5 to 89.2% in the oils of the 2 chemotypes, respectively. Dried young leaves (3 weeks), afforded the oil with the largest carvone yield after 30 min of hydrodistillation. For the other chemotype, the largest citral yield was obtained from dry young leaves (3 weeks) after 90 minutes of hydrodistillation. These oils are interesting raw materials for carvone and citral isolation, which are extensively used as flavouring agents and as starting materials in fine organic synthesis.

Keywords: *Lippia alba*, carvone, citral, young leaves.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Centro de Cromatografía y Espectrometría de Masas. CIBIMOL, CENIVAM, Edificio 45, Universidad Industrial de Santander. Carrera 27, Calle 9. Bucaramanga, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: elena@tucan.uis.edu.co

ESTUDIO DE LOS METABOLITOS SECUNDARIOS DE *Chrysopogon zizanioides* PRESENTES EN TRES EDADES DIFERENTES Y BAJO DOS CONDICIONES DE CULTIVO

STUDY OF SECONDARY METABOLITES OF *Chrysopogon zizanioides* PRESENT IN THREE DIFFERENT STAGES AND UNDER TWO GROWING CONDITIONS

Deisy C. BERNAL¹, Jairo MARTÍNEZ¹, Elena STASHENKO^{1*}

RESUMEN

El *Chrysopogon zizanioides* o vetiver, como es conocida popularmente, es una planta originaria de la India, no invasiva y adaptable a diversas condiciones de suelo y cultivo. Comercialmente las raíces del vetiver se utilizan en la obtención de su aceite esencial (AE), importante en la industria perfumística; las ramas se utilizan en la elaboración de artesanías y en la construcción de techumbres. En este trabajo se busca evaluar la composición química del aceite esencial y extractos de *Chrysopogon zizanioides*, obtenidos de plantas de 8 meses de edad, por tres técnicas de extracción. El aceite esencial se obtuvo por hidrodestilación asistida por la radiación de microondas (MWHHD); los extractos de las raíces se obtuvieron por destilación-extracción simultánea con solvente (SDE) y extracción con fluido supercrítico (SFE). Los metabolitos secundarios presentes en aceite esencial y extractos fueron identificados por cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masa con columnas DB-5 (apolar) y DB-WAX (polar). La cuantificación de estos metabolitos se realizó por cromatografía de gases con FID. Los metabolitos secundarios mayoritarios identificados en las raíces de vetiver de 8 meses de edad fueron: para el aceite esencial el khusimol (16,4%), para el extracto obtenido por SDE el khusimol (35,1%), y para el extracto obtenido por SFE el ácido vetiverico (19,1%). Cabe destacar la presencia de khusimol en el aceite esencial y en el extracto obtenido por SDE, siendo éste compuesto el responsable de que el vetiver sea muy utilizado en la industria perfumística por su fragancia y su capacidad de fijación.

Palabras clave: *Chrysopogon zizanioides*, SDE, SFE, khusimol, ácido vetiverico.

ABSTRACT

Chrysopogon zizanioides or vetiver, as it is popularly known, is a plant from India, not invasive and adaptable to diverse soil and cultivation conditions. Vetiver roots are commercially utilized to obtain essential oil (EO), which is of importance to the perfumery industry. Leaves are used in craft manufacture and roofing. This work aims to determine the chemical composition of essential oil (EO) and extracts, obtained from 8-month old *Chrysopogon zizanioides* plants. EO was obtained by microwave radiation-assisted hydrodistillation (MWHHD). Root extracts were obtained by simultaneous distillation-solvent extraction (SDE) and by supercritical fluid extraction (SFE). Secondary metabolites present in EO and extracts were identified with gas chromatography coupled to mass spectrometry using DB-5 (apolar) and DB-WAX (polar) columns. Metabolite quantitation was based on GC-FID data. The main secondary metabolites found in roots from 8 month old vetiver plants were khusimol (16.4 and 35.1% in EO and SDE extract, respectively), and vetiveric acid (19.1% in SFE extract). It is remarkable that khusimol had been found as main constituent both in EO and SDE extract, since it's responsible for the ample use of vetiver in the perfume industry, due to its fragrance and fixative capacity.

Keywords: *Chrysopogon zizanioides*, SDE, SFE, khusimol, vetiveric acid.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Centro de Cromatografía y Espectrometría de Masas, CIBIMOL, CENIVAM, Edificio 45, Universidad Industrial de Santander. Calle 9 Carrera 45. Bucaramanga, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: elena@tucan.uis.edu.co

EXTRACCIÓN ASISTIDA CON RADIACIÓN DE MICROONDAS COMO TÉCNICA ALTERNATIVA PARA EVALUAR EL CONTENIDO DE COMPUESTOS BIOACTIVOS EN FRÍJOL (*Phaseolus vulgaris* L.)

MICROWAVE RADIATION EXTRACTION AS ALTERNATIVE TECHNIQUE TO EVALUATE THE CONTENT OF BIOACTIVE COMPOUNDS IN BEAN (*Phaseolus vulgaris* L.)

Yersika RÍOS¹, Liliana MOSQUERA¹, Benjamín ROJANO², Miguel PUERTAS^{1*}

RESUMEN

La extracción asistida por la radiación de microondas (MAE) se usó en la obtención de polifenoles y antocianinas en diferentes especies de fríjol (*Phaseolus vulgaris* L.) consumidos en Antioquia y los resultados se compararon con los obtenidos por la extracción convencional (sólido-líquido). El contenido de antocianinas totales (TAC) en los extractos de MAE fue mucho más alto (2 a 3 veces) en comparación con los obtenidos por convección. De manera correspondiente el potencial antioxidante *in vitro* de los extractos MAE fue mayor ($EC_{50} 7,0 \times 10^{-3} - 1,5 \times 10^{-1}$ mg extracto/ μ mol DPPH) comparado con el método convencional. Por tanto, el desarrollo de una metodología por MAE para el análisis de compuestos bioactivos puede ser de gran utilidad en la industria alimenticia, potencializando aún más el mercado tanto del grano de fríjol como el de sus componentes químicos.

Palabras clave: antocianinas, DPPH, MAE, *Phaseolus vulgaris* L., polifenoles, TAC.

ABSTRACT

In this work, we showed that microwave-assisted extraction was an effective method to evaluate polyphenols and anthocyanins from different types of beans (*Phaseolus vulgaris* L.) used in Antioquia. The total anthocyanin content extracts determined by microwave-assisted extraction were two to three times those determined by conventional extraction. As we expected, the *in vitro* antioxidant potential in MAE extracts were higher ($EC_{50} 7.0 \times 10^{-3} - 1.5 \times 10^{-1}$ mg extract/ μ mol DPPH) than that obtained by conventional method. The development of a microwave-assisted extraction method for application in analyzing the concentration of bioactive compounds may aid in increasing the market potential for edible beans and bean constituents in the food industry.

Keywords: Anthocyanins, DPPH, MAE, *Phaseolus vulgaris* L., polyphenols, TAC.

¹ Grupo de Investigación en Compuestos Funcionales, Instituto de Química, Universidad de Antioquia. A.A. 1226. Medellín, Colombia.

² Química de los Productos Naturales y los Alimentos, Universidad Nacional, sede Medellín. Medellín, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: mianpumc07@gmail.com, mpuestas@exactas.udea.edu.co

DESARROLLO DE UN MÉTODO PARA LA EVALUACIÓN DE INHIBIDORES DE TIROSINASA POR CROMATOGRAFÍA EN CAPA FINA DE ALTA EFICIENCIA (HPTLC)

DEVELOPMENT OF A METHOD FOR THE EVALUATION OF INHIBITORS OF TYROSINASE BY HIGH PERFORMANCE THIN LAYER CHROMATOGRAPHY (HPTLC)

Natalie C. CORTÉS R.¹, Karent E. BRAVO M.^{1*}, Edison J. OSORIO¹

RESUMEN

La pigmentación de la piel es el resultado de la producción y distribución de melanina, un pigmento que es formado por la oxidación sucesiva de la L-tirosina a L-dihidroxifenilalanina (L-dopa) y dopaquinona, catalizado por la enzima tirosinasa. Cuando hay un desorden en este proceso, como por ejemplo, después de una exposición a la radiación solar, se presenta una sobreproducción de melanina e hiperpigmentación cutánea, que afecta tanto la apariencia física como la autoestima de las personas. En la actualidad, existe gran interés en la búsqueda de productos con propiedades aclaradoras de la piel, y en la formulación de nuevas metodologías que permitan su evaluación. En este trabajo se propone un método rápido, sencillo y eficaz para evaluar inhibidores de tirosinasa empleando cromatografía en capa fina de alta eficiencia (HPTLC), a través de una autobiografía de la formación de dopaquinona. Para ello se impregna una solución de sustrato en una placa cromatográfica, donde previamente se han sembrado los compuestos y extractos a evaluar y se revela con una solución de enzima. El control del volumen de siembra de las muestras y la cuantificación espectrofotométrica de la inhibición son controlados al utilizar un equipo de HPTLC (CAMAG®). Los resultados se expresan como equivalentes del inhibidor de referencia ácido kójico. En el desarrollo del método se evaluaron los sustratos L-tirosina, catecol y L-dopa, y la cantidad de tirosinasa en tres niveles de concentraciones para cada factor. Se seleccionó la L-dopa 5 mM como sustrato y tirosinasa a una concentración de 250 U y se evaluó la actividad inhibidora de una fracción biflavonoide de *Garcinia madruno*. Se observó una fuerte inhibición de la fracción que luego fue separada mediante HPTLC y se determinó que entre sus constituyentes, el biflavonoide morelloflavona es quien presenta esta actividad.

Palabras clave: tirosinasa, L-dopa, HPTLC, biflavonoides.

ABSTRACT

Pigmentation of the skin is the result of production and distribution of melanin, a pigment which is formed by successive oxidation of the L-tyrosine to L-dihydroxyphenylalanine (L-dopa) and dopaquinone by the enzyme tyrosinase. When there is a disorder in this process, such as, after exposure to sunlight, it presents an overproduction of melanin and skin hyperpigmentation, affecting both the physical appearance as self-esteem of people. Nowadays, there is great interest in finding products with skin lightening properties, and in the development of new methodologies to allow their evaluation. This paper proposes a rapid, simple and effective method to evaluate tyrosinase inhibitors using high performance thin layer chromatography (HPTLC), through an autobiography the formation of dopaquinone. For this a substrate solution is impregnated a chromatographic plate, which previously have been planted compounds and extracts to evaluate and reveals with an enzyme solution. The volume control planting samples and quantification spectrophotometric of inhibition are controlled using HPTLC equipment (CAMAG®). The results are expressed as equivalent reference inhibitor kojic acid. In developing of method the substrates L-tyrosine, L-dopa and catechol were evaluated, and the amount of tyrosinase three concentration levels for each factor. We selected 5 mM L-dopa as a substrate and tyrosinase at a concentration of 250 U, and we evaluated inhibitory activity a fraction biflavonoid of *Garcinia madruno*. We observed a strong inhibition of the fraction which was then separated by HPTLC and we determined among its constituent, the biflavonoid morelloflavone presents this activity.

Keywords: Tyrosinase, L-dopa, HPTLC, biflavonoids.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Grupo de Investigación en Sustancias Bioactivas. Universidad de Antioquia. Cll 62 No 52-59, SIU, Lab 219. A.A. 1226. Medellín, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: karenbramu@gmail.com

CRITERIO DE CALIDAD PARA *Lippia alba* Y *Lippia origanoides* EN ACEITES ESENCIALES

QUALITY CRITERIA FOR *Lippia alba* AND *Lippia origanoides* ESSENTIAL OILS

Jairo R. MARTÍNEZ¹, Andrea J. AGUDELO¹, Elena STASHENKO^{1*}

RESUMEN

Existe un interés creciente en los aceites esenciales de *Lippia alba* y *Lippia origanoides* (familia Verbenácea) debido a sus aplicaciones potenciales en las industrias de alimentos y de cosméticos. Estudiamos los aceites de los quimiotipos colombianos más comunes de estas especies, el aceite de *L. alba* rico en carvona y el aceite de *L. origanoides* rico en carvacrol. El mercadeo de estos aceites esenciales requiere establecer los rangos de valores para las propiedades fisicoquímicas de sus fichas técnicas. Estas 2 especies se cultivaron a varias altitudes (600 - 1600 msnm) en parcelas experimentales (2000 m²) con frecuencias de corte (3, 4, 5 meses), densidad de siembra (20000, 30000 plantas/ha) y fertilización diferentes. Los aceites esenciales obtenidos por arrastre con vapor del material vegetal resultante mostraron grandes diferencias en su composición, determinada por análisis cromatográfico (Agilent Technologies 6890 GC con FID y 6890 GC con MSD 5973, columna DB-5MS). Seguimos normas ISO para la medición de 8 parámetros fisicoquímicos de caracterización (valor ácido, AV; valor éster, EV; punto de inflamación, FLP; rotación óptica, OR; índice de refracción, RI; humedad, H; densidad, D; y punto de congelamiento, FP). Los siguientes intervalos corresponden al 95% de la población de aceites examinados, los cuales fueron obtenidos bajo diversas condiciones agrícolas y post-cosecha, que causaron cambios en su composición. Para el aceite de *L. alba*: carvona (30,2 - 32,3%), AV (0,254 - 1,79 mg KOH/g), EV (118,1 - 228,1 mg KOH/g), FLP (56,3 - 65,8°C), OR (18,67 - 179,1°), RI (1,485 - 1,491), H (0,18 - 0,41%), D (0,892 - 0,910 kg/m³) y FP (-2,5 - -0,5°C). Para el aceite de *L. origanoides*: Carvacrol (44,8 - 52,0%), AV (5,41 - 9,82 mg KOH/g), EV (7,81 - 14,0 mg KOH/g), FLP (51,2 - 58,7°C), OR (53,56 - 88,94°), RI (1,502 - 1,509), H (0,96 - 1,2%), D (0,921 - 0,932 kg/m³) y FP (-1,4 - -0,8°C).

Palabras clave: *Lippia alba*, *Lippia origanoides*, carvona, carvacrol, calidad, aceite esencial.

ABSTRACT

There is growing interest on the *Lippia alba* and *Lippia origanoides* (Verbenaceae family) essential oils, due to their potential applications in the food and cosmetics industries. We studied oils of the most common Colombian chemotypes of these species, the carvone-rich *L. alba* oil and the carvacrol-rich *L. origanoides* oil. The marketing of these essential oils requires the establishment of value ranges for the physicochemical parameters used in their data sheets. These two species were cultivated at various altitudes (600 - 1600 m) in experimental plots (2000 m²) with different fertilization, plant density (20000, 30000 plants/ha) and harvest frequencies (3, 4, 5 months). The essential oils obtained by steam distillation from the resulting vegetal material showed large differences in their composition, determined by gas chromatographic analysis (Agilent Technologies 6890 GC with FID and 6890 GC with MSD 5973, DB-5MS column). We followed ISO standards to measure 8 physicochemical characterization parameters (acid value, AV; ester value, EV; flash point, FLP; optical rotation, OR; refractive index, RI; moisture, H; density, D; and freezing point, FP). The following intervals correspond to 95% of the population of essential oils examined, which were obtained under diverse agricultural and post-harvest conditions which caused changes in their composition. For *L. alba* oil: carvone (30.2 - 32.3%), AV (0.254 - 1.79 mg KOH/g), EV (118.1 - 228.1 mg KOH/g), FLP (56.3 - 65.8°C), OR (18.67 - 179.1°), RI (1.485 - 1.491), H (0.18 - 0.41%), D (0.892 - 0.910 kg/m³) and FP (-2.5 - -0.5°C). For *L. origanoides* oil: Carvacrol (44.8 - 52.0%), AV (5.41 - 9.82 mg KOH/g), EV (7.81 - 14.0 mg KOH/g), FLP (51.2 - 58.7°C), OR (53.56 - 88.94°), RI (1.502 - 1.509), H (0.96 - 1.2%), D (0.921 - 0.932 kg/m³) and FP (-1.4 - -0.8°C).

Keywords: *Lippia alba*, *Lippia origanoides*, carvone, carvacrol, quality, essential oil.

Conflicto de interés: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Centro de Cromatografía y Espectrometría de Masas. CIBIMOL, CENIVAM, Edificio 45, Universidad Industrial de Santander, Carrera 27, Calle 9. Bucaramanga, Colombia

* Autor al que se debe dirigir la correspondencia: elena@tucan.uis.edu.co

CERTIFICACIÓN INTERNACIONAL DE PRODUCTOS DE INVESTIGACIÓN (NUEVO CONOCIMIENTO)

INTERNATIONAL CERTIFICATION OF INVESTIGATION PRODUCTS OF NEW KNOWLEDGE

Paola A. DAZA A.¹, Ana M. ECHEVERRI A.¹, Claudio R. BERNAL B.^{1*}

RESUMEN

El proceso de certificación, al que se hace referencia, está fundamentado en el proceso de modificación química del almidón de quinua para obtener un producto llamado Octenil Succinato Aluminico de Almidón de Quinua, grado cosmético - OSAquinua; producto en proceso de solicitud de patente. Para que OSAquinua pueda ser usado, tanto como materia prima, como también un "nicho" de mercado particular, se requiere que el producto cumpla con la legislación del país u organización receptora. Teniendo en cuenta la actual situación por la que atraviesa el país, es de vital importancia dar cada vez, en los agro-productos, valores agregados y/o mejoramientos alternos a los usos habituales. Es el caso de la quinua (*Chenopodium quinua* Willd.), un producto agroindustrial dirigida su explotación debido a las bondades alimentarias, por su alta calidad de sus proteínas. Sin embargo, si se analiza el grano desde su estructura morfológica del tipo Campilotroupus, nos encontramos con mayores posibilidades de uso de sus partes constitutivas, es el caso del almidón contenido en el perisperma del grano, resaltando como propiedad particular el tamaño de gránulo. Ahora bien, para lograr que los productos tengan un valor agregado y que de esta forma puedan competir con los productos de talla mundial, surge la necesidad no solo de descubrir productos innovadores con propiedades y características únicas, sino también de certificar internacionalmente dichos productos y posicionarlos en entornos internacionales. Dicho esto, es importante conocer lo que conlleva el proceso de certificación de nuevos productos de investigación, en este caso es necesario verificar que el proceso tenga las condiciones adecuadas para obtener un producto con las características según las normas que se requieren para ser certificado, para lo cual en esta ocasión se deben evaluar los parámetros pertinentes tales como pruebas biológicas, microbiológicas y toxicológicas, entre otras, que se especifiquen en la legislación, y una vez evaluado esto el producto es enviado a las entidades correspondientes de certificación. Como resultado de este proceso se obtiene una metodología de certificación de productos de investigación de nuevo conocimiento, y así mismo corrección de los procesos químicos, físicos y biológicos para las nuevas materias primas; materias primas que deben cumplir con la tendencia de un consumidor más exigente.

Palabras clave: octenil succinato aluminico de almidón de quinua - OSA quinua -, grado cosmético, certificación internacional, modificación química de almidón.

ABSTRACT

The certification process, which is referred to, is based on the process of chemical modification of starch from quinoa to get a product called aluminum octenyl succinate starch Quinoa, cosmetic grade - OSAquinua; product in patent process. For OSAquinua can be used both as raw material, as well as a particular market niche, it requires that the product comply with the laws of host country or organization. Given the current situation being experienced by the country, is vital to growing in the agro-products, value added better alternatives to the usual practice. This is the case of quinoa (*Chenopodium quinua* Willd.), A product of agroindustrial exploitation due to food benefits for its high protein quality. However,

¹ Grupo de Investigación: Bioprospeccion e ingeniería Química Aplicada. Universidad de America. Av circunvalar N°20-53. Bogotá, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: claudio.bernal@profesores.uamerica.edu.co

if we analyze the grain from its type *Campilotropus* morphological structure, we are most likely to use its constituent parts, is the case of starch in the perisperm of the grain, highlighting as private property the size of granule. However, to ensure that the products have added value and thus can compete with world-class products, the need not only to discover innovative products and unique properties, but also to certify such products and position internationally in international environments. It is important to know what the process of certification of new products research involves, in this case, make sure that the process has appropriate conditions for obtaining a product with the features according to the standards required to be certified for which, in this case should be evaluated evidence relevant parameters such as biological, microbiological, and toxicology, among others, which are specified in legislation, and after evaluation, this product is sent to relevant parties in certification. As a result of this process gives a product certification methodology research of new knowledge, and so the same correction of chemical, physical and biological processes for the new raw materials, raw materials must comply with the trend of user needs.

Keywords: Aluminum octenyl succinate starch-quinoa quinoa-osa, cosmetic grade, international certification, chemical modification of starch.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

EJE TEMÁTICO # 6
BIOTECNOLOGÍA DE PRODUCTOS
NATURALES

OBTENCIÓN DE LÍPIDOS, MONOSACÁRIDOS Y ÉSTERES DE ÁCIDOS GRASOS A PARTIR DE RUTAS DE USO DE BIOMASA DE LAS MICROALGAS *Amphiprora* sp. Y *Navicula* sp.

OBTAINING LIPIDS, MONOSACCHARIDES AND FATTY ACID ESTERS FROM BIOMASS USING ROUTES OF MICROALGAE *Amphiprora* sp. AND *Navicula* sp.

Yury E. ÁLVAREZ P.¹, Ángel D. GONZÁLEZ D.¹, Viatcheslav KAFAROV^{1*}

RESUMEN

Las microalgas son candidatas promisorias en aplicaciones biotecnológicas y sistemas de producción energética eficiente. La fotosíntesis impulsa la primera etapa de todos los procesos de producción de biocombustibles, capta la energía solar y la almacena como energía química. Se determinaron rutas de aprovechamiento y se compararon métodos y bioproductos provenientes de biomasa de las microalgas *Amphiprora* sp. y *Navicula* sp., por medio de destrucción de la pared celular, producción de azúcares, extracción y transesterificación *in situ* de lípidos. Se planteó la ruta de ruptura celular y extracción lipídica con hexano, donde se encontró el mejor desempeño empleando un tiempo conjunto de 18 horas. De igual forma, se proyectó y evaluó una ruta de ruptura celular mediante pretratamiento Organosolv y extracción lipídica, obteniendo una eficiencia lipídica de 48%. Mediante la integración de los procesos de extracción y transesterificación *in situ* de lípidos, la mayor concentración de ART fue 2,63 mg/mL. Para esta ruta se determinaron parámetros cinéticos con *Navicula* sp., obteniendo reacciones rápidas con etanol y constantes de $K = 3,02 \times 10^{-4} \text{ min}^{-1}$ para azúcares reductores y $K = 2 \times 10^{-2} \text{ min}^{-1}$ para productos de degradación. Además, se determinó la presencia de ésteres de ácidos grasos o biodiesel en el extracto lipídico, lo que indica que esta ruta permite la obtención del biocombustible directamente de biomasa seca de microalgas. Organosolv y el sistema de extracción y transesterificación *in situ* afectaron considerablemente la estructura celular, permitiendo obtener mayor cantidad de bioproductos.

Palabras clave: *Navicula* sp., ruptura celular, azúcares reductores, eficiencia lipídica, biodiesel.

ABSTRACT

The microalgae are promising candidates for biotechnological applications and efficient energy production systems. Photosynthesis drives the first stage of all processes of production of biofuels, capture solar energy and store it as chemical energy. Advantage routes were determined and we compared methods and bioproducts from biomass of microalgae *Amphiprora* sp. and *Navicula* sp., through destruction of the cell wall, sugar production, extraction and *in situ* transesterification of lipids. The route of cell disruption and lipid extraction with hexane was proposed, where we found the best performance using a combined time of 18 hours. Similarly, we projected and evaluated a route by pretreatment Organosolv cell disruption and lipid extraction, obtaining lipid efficiency of 48%. By integrating the processes of extraction and *in situ* transesterification of lipids, the highest concentration of ART was 2.63 mg/mL. For this route kinetic parameters were determined with *Navicula* sp., getting quick responses to ethanol and constant $K = 3.02 \times 10^{-4} \text{ min}^{-1}$ for reducing sugars and $K = 2 \times 10^{-2} \text{ min}^{-1}$ for degradation products. In addition, we determined the presence of fatty acid esters or biodiesel in the lipid extract, indicating that this route allows the production of dry biomass directly biofuel microalgae. Organosolv and extraction and *in situ* transesterification systems, significantly affected the cellular structure, obtaining more bio-products.

Keywords: *Navicula* sp., cell disruption, reducing sugars, lipid efficiency, biodiesel.

Conflicto de intereses: los autores no tenemos conflicto de interés alguno en este resumen.

¹ Centro de Investigaciones para el Desarrollo Sostenible en Industria y Energía. Universidad Industrial de Santander. Carrera 27 con Calle 9. A.A. 678. Bucaramanga, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: cisyc@uis.edu.co

PROPAGACIÓN *IN VITRO* DE *Heliconia curtispatha* Petersen, PLANTA UTILIZADA CONTRA LA MORDEDURA DE SERPIENTES POR ALGUNAS COMUNIDADES CAMPESINAS DE LA REGIÓN COLOMBIANA DEL URABÁ

IN VITRO PROPAGATION OF *Heliconia curtispatha* Petersen, PLANT USED AGAINST SNAKEBITE
BY SOME RURAL COMMUNITIES OF THE COLOMBIAN REGION OF URABÁ

Diego M. MARTÍNEZ R.¹, Andrea SALAZAR-OSPINA^{1,2}, Juan C. ALARCÓN P.^{1,2*}

RESUMEN

Heliconia curtispatha Petersen (Zingiberales) comúnmente conocida como platanillo, es usada en la medicina tradicional colombiana por su acción antiedematizante, antihemorrágica y neutralizante del veneno de *Bothrops asper* (mapaná) responsable del 95% de mordeduras en el país. Lo anterior, y la potencial fuente de compuestos farmacológicamente activos de esta planta, destacan su utilidad y posible función como coadyuvante en el tratamiento contra los efectos nocivos de la mordedura por serpiente. La propagación por cultivos *in vitro*, se convierte en una herramienta valiosa e interesante para su masificación, debido al difícil acceso al material vegetal en su ambiente natural y la carencia de estudios previos en multiplicación *in vitro* de esta especie. En el presente trabajo se obtienen plántulas a partir de semillas y se evalúa su propagación en medios de cultivo MS (Murashige & Skoog) semisólidos y líquidos suplementados con reguladores de crecimiento tipo citoquinina. Experimentalmente, se favorece la propagación de la *Heliconia* cuando se utiliza medio MS líquido sin adición de reguladores de crecimiento (tasa de velocidad de multiplicación, TVM, de 2,00 brotes/semana; o cuando se emplea este medio nutritivo en condición semisólida y con adición de 6-bencilaminopurina (2 mg/L) (TVM de 0,93 brotes/semana). Este trabajo sustenta la viabilidad de la micropropagación de tejidos vegetales para la producción masiva de componentes activos como coadyuvante de la seroterapia en el accidente ofídico.

Palabras clave: *Heliconiaceae*, Zingiberales, *in vitro*, etnobotánica, micropropagación.

ABSTRACT

Heliconia curtispatha Petersen (Zingiberales) commonly known as platanillo, is used in Colombian traditional medicine by its anti-edema, antihaemorrhagic and neutralising action of *Bothrops asper* (mapaná) venom, responsible for 95% of snakebites in the country. The previous and the potential source of pharmacologically active compounds of this plant, emphasizes its utility and possible function as helper in the treatment of the ophidian accident, against the injurious effects of the poisoning for snake. The *in vitro* propagation techniques becomes an interesting tool for plant and metabolites production, because of the hazardous accessibility to plants in their natural environment and the deficiency of previous studies on *in vitro* multiplication of the specie. In the present work, plantlets are obtained from seeds and it's *in vitro* propagation is evaluated in MS (Murashige & Skoog) semi-solid and liquid medium without or in combination with cytokinines-like. Although, the addition of 6-bencilaminopurine (2 mg/L) promotes the propagation of this vegetal specie, with a multiplication rate of 0.93 buds/week in semisolid media; it is observed that the liquid MS media alone promotes the propagation of this vegetal specie, with a multiplication rate of 2.00 buds/week. This work supports the viability of the micropropagation of plant tissues for mass production of active components as an adjuvant of sero-therapy in the ophidic accident.

Keywords: *Heliconiaceae*, Zingiberales, *in vitro*, ethnobotany, micropropagation.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Programa Ofidismo/Escorpionismo. Universidad de Antioquia. A.A. 1226. Medellín, Colombia.

² Departamento de Farmacia. Facultad de Química Farmacéutica. Universidad de Antioquia. A.A.1226. Medellín, Colombia.

* Autor al que se le debe dirigir la correspondencia: jalarcon@farmacia.udea.edu.co

PROPAGACIÓN Y CARACTERIZACIÓN FITOQUÍMICA DE MENTA (*Mentha x piperita*) Y TOMILLO (*Thymus vulgaris* L.) EN EL ORIENTE ANTIOQUEÑO

PROPAGATION AND PHYTOCHEMICAL CHARACTERIZATION OF MINT (*Mentha x piperita*) AND THYME (*Thymus vulgaris* L.) IN THE EAST OF ANTIOQUIA

Jaiber DÍAZ^{1*}, Paola URREA¹, Denis MARTÍNEZ¹, Dagoberto CASTRO R.¹, Katalina MUÑOZ², Jeniffer CALDERÓN², Edison OSORIO²

RESUMEN

Las plantas aromáticas, condimentarias y medicinales en Colombia presentan una dinámica productiva importante, para ello es necesaria la incorporación de nuevas tecnologías productivas y la elección de cultivares adecuados para condiciones agroecológicas específicas; además, se debe abordar el paradigma de la calidad, el cual se fundamenta en productos obtenidos bajo procesos controlados, con formas de producción más limpia e inocuidad. El objetivo del presente proyecto fue desarrollar materiales de siembra de menta (*Mentha x piperita*) y tomillo (*Thymus vulgaris*) que garantizaran altos rendimientos en biomasa y altos contenidos de los principios activos mentol y timol respectivamente, determinados por HPTLC. La selección y colecta de plantas se realizó en los municipios de La Ceja, Rionegro, Marinilla, El Peñol, Santuario y Guarne, luego se procedió a efectuar la identificación botánica y taxonómica, el análisis del contenido de metabolitos, e indexación para bacterias, hongos y virus. Los materiales seleccionados se propagaron mediante cultivo de tejidos *in vitro* que se utilizaron como plantas madres para continuar con la propagación vegetativa y ser entregados a los productores para su establecimiento en condiciones de campo. De acuerdo con los resultados obtenidos en campo, se observó que la producción de biomasa (número y peso de brotes colectados por corte) y de los metabolitos mentol y timol fueron afectados por el medio ambiente y el genotipo, lo cual permitió definir qué tipo de clon se puede establecer en un sitio específico que garantice una alta productividad y calidad de la materia prima.

Palabras clave: HPTLC, *Mentha piperita*, *Thymus vulgaris*, micropropagación, mentol, timol.

ABSTRACT

Aromatic, spices and medicinal plants in Colombia present an important productive dynamics, because of that is necessary the incorporation of new productive technologies and the election of appropriate cultivars for specific agroecological conditions; also, the paradigm of the quality should be approached, which is based in products obtained under controlled processes, with forms of cleaner production and innocuousness. The objective of the present project was to develop plant materials of mint (*Mentha x piperita*) and thyme (*Thymus vulgaris*) that guaranteed high biomass yields and high contents of the active principles menthol and thymol respectively. The selection of the plants was carried out in the municipalities of La Ceja, Rionegro, Marinilla, El Peñol, Santuario and Guarne; then botanical and taxonomic identification, metabolites analysis content by HPTLC and indexation for bacterias, mushrooms and virus were developed. The selected materials were reproduced by *in vitro* plant tissue culture, which were used like mothers plants to continue with the vegetative propagation and to be given to the producers for their establishment under field conditions. In accordance with the results obtained in field, it was observed that the production of biomass (number and weight of buds collected by cut) and the content of metabolites menthol and timol were affected by the interaction genotype for environment, that allowed to define which clone can be sowed in a specific site that guarantees a high productivity and quality of the raw material.

Keywords: HPTLC, *Mentha x piperita*, *Thymus vulgaris*, micropropagation, menthol, timol.

¹ Unidad de Biotecnología Vegetal. Universidad Católica de Oriente. Sector 3 Carrera 46 N°40B -50. Edificio de la ciencia, 3^{er} piso. A.A. 008. Rionegro (Ant.), Colombia.

² Grupo de Investigación en Sustancias Bioactivas (GISB). Facultad de Química Farmacéutica. Universidad de Antioquia. A.A. 1226. Medellín, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: jdiaz253@gmail.com

EFFECTO DE LA VELOCIDAD DE AGITACIÓN SOBRE EL CRECIMIENTO CELULAR Y LA PRODUCCIÓN DE POLIFENOLES EN CULTIVOS CELULARES DE *Theobroma cacao* EN BIORREACTOR DE TANQUE AGITADO

STIRRING SPEED EFFECT ON CELL GROWTH AND POLYPHENOLS PRODUCTION IN *Theobroma cacao* CELL CULTURES IN STIRRED TANK BIORREACTOR

Luisa ROJAS¹, Carolina FLOREZ¹, Julián LONDOÑO², Andrés GIL², Lucía ATEHORTUA¹

RESUMEN

En las últimas décadas, se ha incrementado los estudios sobre el cacao como fuente de polifenoles, incluyendo su producción por métodos biotecnológicos. Dado que el cultivo de células vegetales en biorreactores, requiere un conocimiento detallado de los factores críticos que afectan la tasa metabólica de las células, para garantizar un proceso de escalado exitoso, el presente trabajo, evaluó el efecto de la velocidad de agitación en cultivos celulares de *Theobroma cacao* en biorreactor de tanque agitado de 7,5 L, en tres niveles (70, 100 y 150 rpm), manteniendo como constantes las demás condiciones operativas. La cinética fue monitoreada cada tres días durante 21 días, cuantificando la velocidad específica de crecimiento, la viabilidad celular y el contenido de compuestos fenólicos totales. Los resultados muestran una diferencia significativa entre las velocidades de crecimiento halladas en los cultivos bajo cada una de las velocidades de agitación probadas. Estas velocidades de crecimiento se traducen en tiempos de duplicación de 8,3; 7,7 y 9,6 días para 70, 100 y 150 rpm, respectivamente. Adicionalmente, dichos resultados se correlacionan con la viabilidad celular, que disminuye en los cultivos que registran mayores tiempos de duplicación. Lo anterior indica que las células de *Theobroma cacao*, evidentemente son susceptibles a las fuerzas de corte aplicadas a velocidades superiores a 100 rpm. Para el caso de las velocidades de agitación bajas, es posible que se presenten zonas de estancamiento que no permitan homogeneidad del cultivo. Con relación a la producción de polifenoles totales, se observa que los cultivos agitados a 150 rpm, alcanzan mayor concentración ($44,624 \pm 0,545$ mg/g (GAE)) que los cultivos agitados a 70 y 100 rpm. Lo anterior, podría estar correlacionado con el grado de estrés bajo el cual están sometidas las células dado que una disminución en la producción de biomasa normalmente está correlacionada con una alta fenolización de los tejidos.

Palabras clave: polifenoles totales, biorreactor de tanque agitado, *Theobroma cacao*.

ABSTRACT

In recent decades, has increased the studies on cocoa as a source of polyphenols, including their production by biotechnological methods. Since the cultivation of plant cells in bioreactors requires detailed knowledge of the critical factors affecting the metabolic rate of cells to ensure a successful scaling process, this study evaluated the effect of stirring speed on *Theobroma cacao* cell cultures in a stirred tank bioreactor 7.5 L at three levels (70, 100 and 150 rpm), maintaining as a constant the other operating conditions. The kinetics was monitored every three days for 21 days by quantifying the specific growth rate, the cell viability and the total polyphenol content. The results show a significant difference between the growth rates found

¹ Universidad de Antioquia, Grupo Biotecnología, Sede de Investigación Universitaria (SIU). Calle 62 N° 52-59, Lab 210. A.A. 1226. Medellín, Colombia.

² Universidad de Antioquia, Grupo de Investigación en Sustancias Bioactivas (GISB), Sede de Investigación Universitaria (SIU). Calle 62 N° 52-59, Lab 229. A.A. 1226. Medellín, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: luisarojash@gmail.com

in the cultures under each of the stirring speeds tested. These growth rates translate into doubling times of 8.3, 7.7 and 9.6 days for 70, 100 and 150 rpm respectively. Additionally these results are correlated with cell viability, which decreases in the cultures with higher doubling times. This indicates that the cells of *Theobroma cacao*, are clearly susceptible to shear forces applied at speeds above 100 rpm. In the case of low stirring speeds, may be present stagnation zones that do not allow the culture homogeneity. With regard to the production of polyphenols, it appears that cultures stirred at 150 rpm (44.624 ± 0.545 mg/g (GAE)), reach higher concentrations than the stirred culture at 70 and 100 rpm. This could be correlated with the degree of stress under which the cells are subjected as a decrease in biomass production is usually correlated with high phenolization of tissues.

Keywords: total polyphenols, stirred tank bioreactor, *Theobroma cacao*.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

METABOLITOS SECUNDARIOS OBTENIDOS POR FERMENTACIÓN EN MEDIO SÓLIDO DE *Penicillium roseopurpureum* NATIVO DEL PÁRAMO DE GUASCA, CUNDINAMARCA

SECONDARY METABOLITES OBTAINED BY FERMENTATION IN SOLID MEDIUM OF NATIVE STRAIN *Penicillium roseopurpureum* FROM PARAMO OF GUASCA, CUNDINAMARCA

Lina M. SEGURA C.¹, Luz A. GARCÍA C.¹, Jorge E. ROBLES C.^{1*}

RESUMEN

La cepa nativa, *Penicillium roseopurpureum* aislada del suelo de Guasca, Cundinamarca, ha producido sustancias con actividad antimicrobiana por fermentación líquida. Existen reportes de incremento en: producción de metabolitos bioactivos, rendimiento de las fermentaciones, actividad biológica y estabilidad de compuestos empleando fermentación sólida. Por ello, se evaluó la actividad antimicrobiana de los metabolitos de *P. roseopurpureum* obtenidos por fermentación sólida. Para esto, se seleccionaron los sustratos arroz y cebada por alto rendimiento de extracto y pruebas inhibitorias positivas. Las fracciones obtenidas se trataron a concentración de 20 mg/50 μ L contra *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas areuginosa*, y contra *Fusarium oxysporum*. Las fracciones activas, fueron corridas en cromatografía de gases y se detectaron tres sustancias comunes: tetrametilpirazina, pirrol-[1,2- α]-pirazina-1,4-diona, y 1,3-butanodiol, las cuales serían las moléculas responsables de la actividad antimicrobiana, porque las alquilpirazinas y pirrolpirazinas son precursores y forman parte del sitio activo de antibióticos del tipo quinolonas.

Palabras clave: *Penicillium roseopurpureum*, antimicrobiana, pirazinas, quinolonas.

ABSTRACT

The native strain, *Penicillium roseopurpureum* isolated of Guasca, Cundinamarca's soil, has produced substances with antimicrobial activity for liquid fermentation. Reports of increase in: production of bioactives metabolites, performance of the fermentations, biological activity and stability of compounds using solid fermentation. For it, there was evaluated the antimicrobial activity of the metabolites of *P. roseopurpureum* obtained by solid fermentation. For this, the substrata selected rice and barley by high performance of extract and inhibitory positive tests. The obtained fractions were tested at 20 mg/50 μ L against *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas areuginosa*, and against *Fusarium oxysporum*, also. The active fractions, were treated in gas chromatography and three common substances were detected: tetramethylpyrazine, pyrrol-[1,2- α]-pyrazine-1,4-dione, and 1,3-buthanodyol. This compound would be the responsible for antimicrobial activity, because the alkylpyrazines and pyrrolpyrazines are precursor and is a part of the active site of antibiotics of quinolones type.

Keywords: *Penicillium roseopurpureum*, antimicrobial, pirazines, quinolones.

Conflicto de interés: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Grupo de Investigación Fitoquímica Universidad Javeriana. Departamento de Química. Facultad de Ciencias. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia.

* Autor para enviar correspondencia: jrobles@javeriana.edu.co

INDUCCIÓN DE LA EMBRIOGÉNESIS SOMÁTICA A PARTIR DE BULBOS DE *Crinum x powellii* “ALBUM” (AMARYLLIDACEAE)

SOMATIC EMBRYOGENESIS INDUCTION FROM BULBS OF *Crinum x powellii* “ALBUM” (AMARYLLIDACEAE)

Anyela M. RÍOS R.¹, Carolina BEDOYA P.¹, Oscar M. MOSQUERA M.¹, Jaime NIÑO O.^{1*}

RESUMEN

La especie *Crinum x powellii* “Album” (Amaryllidaceae), biosintetiza un gran número de alcaloides con diversidad estructural y con un amplio rango de propiedades biológicas, destacándose los constituyentes del tipo licorina, debido a su potente actividad anticancerígena, antiviral, antiacetilcolinesterasa, antimalárica y antifúngica. Sin embargo, *C. x powellii* “Album” es un híbrido estéril y su tasa de propagación natural es baja, siendo necesario recurrir a técnicas biotecnológicas como la embriogénesis somática como método viable y eficiente para la multiplicación vegetativa de esta especie promisoría por la importancia de sus constituyentes alcaloidales. En este trabajo, se indujo la producción de embriones somáticos (ESs) a partir de callos friables obtenidos de explantes provenientes de los cormos internos de la parte basal de los bulbos de *C. x powellii* “Album” cultivados en el medio Murashige y Skoog (MS), suplementado con el ácido 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-D) (1 mg/L) y kinetina (1,0 a 1,5 mg/L). La inducción de los ESs fue optimizada al utilizar 0,400 mg/L de 2,4-D en combinación con 0,375 mg/L de kinetina, los cuales proliferaron al eliminar los reguladores de crecimiento del medio de cultivo. Después del proceso de desecación, los ESs alcanzaron la fase escutelar en el medio MS suplementado con ácido giberélico (1,0 mg/L), desarrollándose de esta manera la embriogénesis somática de esta especie en un 80%.

Palabras clave: biodiversidad, callo, micropropagación, reguladores de crecimiento, organogénesis.

ABSTRACT

The species *Crinum x powellii* “Album” (Amaryllidaceae), biosynthesize a large number of alkaloids with structural diversity and a wide range of biological properties, emphasizing in those of the licorine type, due to its potent anticarcinogenic, antiviral, antiacetylcholinesterase, antimalarial and antifungal activities of these alkaloids. However, *C. x powellii* “Album” is a sterile hybrid and its natural propagation rate is low, being necessary the use biotechnological techniques such as somatic embryogenesis as a viable and efficient method for vegetative propagation of this promising species due to the importance of its alkaloidal components. In this work, somatic embryos (SEs) production was induced from friable callus obtained from internal corms from the basal part of *C. x powellii* “Album” bulbs grown on Murashige and Skoog (MS) medium, supplemented with 2,4-dichlorophenoxyacetic acid (2,4-D) (1 mg/L) and kinetin (1.0 to 1.5 mg/L). The induction of SEs was optimized when 0.400 mg/L 2,4-D in combination with 0.375 mg/L of kinetin was used and when the growth regulators were eliminated from the culture medium the SEs proliferated. After the drying process, the SEs reached the scutellar stage in the MS medium supplemented with gibberellic acid (1.0 mg/L), in this manner the somatic embryogenesis of this species was developed in a 80%.

Keywords: Biodiversity, callus, micropropagation, growth regulators, organogenesis.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Grupo de Biotecnología-Productos Naturales (GB-PN). Escuela de Tecnología Química. Facultad de Tecnología. Universidad Tecnológica de Pereira. A.A. 097. La Julita. Pereira, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: janino@utp.edu.co.

EVALUACIÓN DE METABOLITOS SECUNDARIOS DEL HONGO *Ganoderma lucidum* CON ACTIVIDAD ANTIFÚNGICA FRENTE A AISLAMIENTOS HUMANOS Y ANIMALES

SECONDARY METABOLITES FROM FUNGI EVALUATION *Ganoderma lucidum* WITH ANTIFUNGAL ACTIVITY FROM HUMAN AND ANIMAL ISOLATES

Fabián NIÑO A.^{1,2*}, Jorge ROBLES C.¹, María RODRÍGUEZ², Karol RODRÍGUEZ V.²

RESUMEN

Ganoderma lucidum ha sido ampliamente estudiado por sus propiedades antioxidantes y antitumorales, se encuentran reportes de actividad antibacteriana y antiviral, pero pocos reportes sobre actividad antifúngica. En este trabajo se evaluó la actividad antifúngica de extractos obtenidos a partir del cuerpo fructífero (maduro, esporulado e inmaduro, no esporulado) de *Ganoderma lucidum*, adquiridos en un cultivo en Cumarál, Meta (Colombia), del micelio cultivado en medio líquido y del caldo de cultivo, éstos posteriormente fueron probados frente a los hongos: *Fusarium* N° 8 y N° 203, *Aspergillus* N° 1 y N° 2, *M. gypseum* N° 7 (aislamientos de origen humano); *Fusarium* N° 108 y N° 121, *Aspergillus* N°10 y *M. canis* N° 5 (aislamientos de origen animal), los cuales son de interés clínico. Los extractos se obtuvieron empleando diferentes fraccionamientos, seriado con biomasa y líquido-líquido partiendo del micelio y de los cuerpos fructíferos liofilizados con solventes de diferente polaridad, partiendo del más apolar, éter de petróleo, diclorometano (CH_2Cl_2), acetato de etilo (AcOEt) y etanol (EtOH), éste último es el de mayor polaridad. A su vez, se realizó cromatografía de capa delgada (CCD) para separar los diferentes compuestos según su polaridad y capacidad de adsorción, caracterizados por tinción con cinco reveladores: Vainillina, cloruro de antimonio III, reactivo de Neu, y anisaldehído, lográndose reconocer bandas con tonalidades correspondientes a terpenoides, cumarinas, flavonoides, glucósidos, aldehídos y cetonas. Tres de las nueve cepas evaluadas presentaron inhibición frente a los extractos de *G. lucidum*, dos de ellas de origen humano (*Aspergillus* N° 1 y *M. gypseum* N° 7) y la otra de origen animal (*Aspergillus* N° 10); se encontraron: cuatro extractos que presentaron actividad antifúngica frente a *Aspergillus* N° 1 no superiores al 10%; quince extractos frente a la cepa de *Aspergillus* N° 10 no superiores al 23%; para *M. gypseum*, tres extractos presentaron inhibición, el extracto de CH_2Cl_2 de la biomasa del cuerpo fructífero inmaduro presentó un 21,91% de inhibición, el extracto de CH_2Cl_2 seriado líquido-líquido del cuerpo fructífero inmaduro presentó un 32,81% de inhibición y el extracto AcOEt del medio líquido presentó la mayor actividad antifúngica con un 35% de inhibición.

Palabras clave: *Ganoderma lucidum*, actividad antifúngica, extractos, cromatografía en capa delgada (CCD).

ABSTRACT

Ganoderma lucidum has been extensively studied for its antioxidant and antitumoral properties, there are antibacterial and antiviral activity reports, but just a few reports on antifungal activity. In this study we evaluated the antifungal activity of extracts obtained from fruiting body (mature, sporulated and immature, without sporulation), of the *Ganoderma lucidum*, acquired in a culture in Cumarál, Meta (Colombia) from the mycelia cultivated in liquid, from the culture broth, late, they were tested against *Fusarium* No. 8 and No. 203, *Aspergillus* No. 1 and No. 2, *M. gypseum* No. 7 (isolation of human origin); *Fusarium* No. 108 and No.121, *Aspergillus* No.10 y *M.canis* No.5 (isolation of animal origin), which are of clinical interest. Extracts were obtained using different subdivisions, serial with biomass and liquid-liquid, starting from

¹ Grupo de investigación fitoquímica Universidad Javeriana. GIFUG. Bogotá, Colombia.

² Unidad de investigaciones agropecuarias UNIDIA. Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia.

* Autor al que debe dirigirse la correspondencia: nino.f@javeriana.edu.co

the mycelium and from the fruiting bodies freeze-dried with different solvent polarity, starting with the most non-polar, petroleum ether, dichloromethane (CH_2Cl_2), ethyl acetate (EtOAc) and ethanol (EtOH), the last one is the one with the highest polarity. In turn, we performed a thin layer chromatography (TLC) to separate the various compounds according to their polarity and adsorption capacity, characterized by staining with five developers: Vanillin, antimony chloride III, Neu reactive and anisaldehyde, recognizing tones bands corresponding to terpenoids, coumarins, flavonoids, glycosides, aldehydes and ketones. Three of the nine strains tested showed inhibition against *G. lucidum* extracts, two of them of human origin (*Aspergillus* No.1 and *M. gypseum* No.7) and the other animal origin (*Aspergillus* No. 10); we found: four extracts showed antifungal activity against *Aspergillus* No. 1 no more than 10%, fifteen extracts against *Aspergillus* strain No. 10 not above 23%, to *M. gypseum* three extracts showed inhibition, CH_2Cl_2 extract of immature fruiting body biomass presented a 21.91% inhibition, serial CH_2Cl_2 extract liquid-liquid immature fruiting body presented a 32.81% inhibition and the EtOAc extract of the liquid medium had the highest antifungal activity with 35% inhibition.

Keywords: *Ganoderma lucidum*, antifungal activity, extracts, thin layer chromatography (TLC).

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

EVALUACIÓN DE LA BIOTRANSFORMACIÓN DE BENZALDEHÍDO A L-FENILACETILCARBINOL POR *Saccharomyces cerevisiae* ATCC 4132

EVALUATION OF BIOTRANSFORMATION OF BENZALDEHÍDO TO L-PHENYLACETYL CARBINOL BY *Saccharomyces cerevisiae* ATCC 4132

Catalina RODRÍGUEZ R.¹, Alex A. SÁEZ V.^{2*}

RESUMEN

El L-fenilacetilcarbinol (L-PAC), como precursor de la efedrina, puede ser producido por síntesis química las cuales suelen ser bastante laboriosas, con pasos muy selectivos durante las reacciones y con frecuencia con producciones relativamente pobres, donde se generan diferentes subproductos que son necesarios purificar para obtener el producto deseado. Debido a los factores mencionados anteriormente, se evaluó la biotransformación de benzaldehído mediante la levadura *Saccharomyces cerevisiae* ATCC 4132 para la obtención de L-PAC por medio de células libres en proceso batch y de inmovilización celular con concentraciones de benzaldehído de 0,1; 0,15 y 0,17% (v/v) en el medio, donde se encontró que la concentración que inhibía el crecimiento celular durante los procesos fermentativos en mayor medida era la concentración de 0,17% (v/v). En la inmovilización celular a partir de alginato de calcio se evaluaron las mismas concentraciones de benzaldehído además las concentraciones de la matriz de alginato de calcio en 2 y 2,5 % (p/v). Observándose que ninguna de las dos matrices presentan una diferencia estadísticamente significativa para retener mayor cantidad de células. Pero si era importante una concentración adecuada de la matriz de la biotransformación con el fin de garantizar una buen gradiente de difusión entre las células que están dentro de las perlas con el sustrato y el producto. Se presentó la mayor productividad cuando se realizó el proceso batch por células libres a través de la concentración de 0,1% de benzaldehído obteniéndose 26 ppm de L-PAC, mientras que con las mejores condiciones para la inmovilización celular fueron la matriz de 2% (p/v) y una concentración de benzaldehído de 0,1% (v/v) se generó 37,44 ppm de L-PAC.

Palabras clave: proceso de células libres, efecto inhibitorio, inmovilización celular, *Saccharomyces cerevisiae*.

ABSTRACT

L-phenylacetylcarbinol (L-PAC) as a precursor of ephedrine can be produced by chemical synthesis, which are often quite laborious, with highly selective steps during the reactions and often with relatively poor yields, which generate different products that are needed to purify the desired product. Through the above factors, we evaluated the biotransformation of benzaldehyde by *Saccharomyces cerevisiae* ATCC 4132 for the production of L-PAC by free cells in batch process and immobilization cells with benzaldehyde concentrations of 0.1, 0.15 and 0.17% (v/v) in the fermentation medium, where it was found that the concentration that inhibited cell growth during the fermentation process was further concentration of 0.17% (v/v). The immobilization cells with calcium alginate were evaluated the same concentrations of benzaldehyde also the matrix concentrations of calcium alginate 2 and 2.5% (w/v). Observed that neither matrix presented a statistically significant difference to retain greater numbers of cells. But if it was important to an appropriate concentration matrix for biotransformation in order to ensure a better diffusion gradient between cells that are within pearls with substrate and the product. It had the highest productivity when the batch process was carried out by cell-free through the concentration of 0.1% of benzaldehyde obtained 26 ppm of L-PAC, while the best conditions for immobilization matrix cells were 2% (p/v) and a benzaldehyde concentration of 0.1% (v/v) was generated 37.44 ppm of L-PAC.

Keywords: Batch fermentation, inhibitory effect, immobilization cells, *Saccharomyces cerevisiae*.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Estudiante de Ingeniería de Procesos. Universidad EAFIT. Medellín, Colombia.

² Ph. D., Química. Profesor de planta, Universidad EAFIT. Medellín, Colombia.

* Autor al que debe dirigirse la correspondencia: asaez@eafit.edu.co

EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD CELULOLÍTICA DE HONGOS *Trichoderma* sp. Y *Aspergillus* sp. SOBRE CASCARILLA DE ARROZ

EVALUATION OF THE CELLULOLYTIC ACTIVITY OF *Trichoderma* sp. AND *Aspergillus* sp. ON RICE HULLS

Angélica N. GUARNIZO P.¹, Walter MURILLO A.¹, Elizabeth MURILLO P.¹, Diego F. OLIVEROS G.^{1*}

RESUMEN

En Colombia se producen anualmente 430.934 ton de cascarilla de arroz que por su naturaleza química es de difícil degradación y cuyos métodos de eliminación causan impacto ambiental. Una alternativa para aprovechar estos residuos es estudiar el potencial de diversos hongos para transformarlos en compuestos de interés. En éste trabajo se evaluó la capacidad celulolítica de hongos del género *Trichoderma*, *Aspergillus* y de otros aislados de cascarilla de arroz mediante su potencial para liberar azúcares reductores. Se realizaron ensayos cualitativos sobre agar CMC seleccionando los 3 mejores microorganismos, que se llevaron a un reactor con 10 g de cascarilla previamente sometida a tratamientos como explosión de vapor y cal diluida, agregando en cada uno un inóculo de 5×10^6 esporas en condiciones de agitación continua, temperatura ambiente (25°C) y pH a 6,5. Los tratamientos fueron evaluados por triplicado confrontándolos contra un control no pretratado, tomando muestras semanalmente por espacio de un mes. La eficiencia de los tratamientos se determinó mediante la cuantificación de azúcares totales y reductores por los métodos espectrofotométricos de antrona y DNS respectivamente. Los resultados mostraron que los hongos más eficientes fueron *Trichoderma* sp., *Rhizopus oryzae* y *Aspergillus* sp., siendo éste último importante porque fue aislado del material de estudio. El hongo que más azúcares totales rindió fue *Trichoderma* sp. liberando 3,6 veces más azúcares frente al de menor producción, mientras que para azúcares reductores *Aspergillus* sp. tuvo un rendimiento 2,7 veces mayor frente al menos eficiente. Sin embargo no existen diferencias estadísticamente significativas entre los pretratamientos frente a la liberación de azúcares. Lo anterior indica que los hongos más promisorios para continuar el estudio de la degradación de materiales lignocelulósicos como la cascarilla son *Trichoderma* sp. y *Aspergillus* sp.

Palabras clave: cascarilla de arroz, potencial celulolítico, azúcares reductores, *Aspergillus* sp., *Trichoderma* sp.

ABSTRACT

Colombia yield 430,934 ton of rice husk annually, which for its chemical nature is difficult to degrade and the disposal methods cause environmental impact. An alternative to take advantage of waste is to study the potential of various fungi to transform it in value compounds. In this study we evaluated the cellulolytic ability of fungi *Trichoderma* sp., *Aspergillus* sp. and other isolated from rice husk through its potential to free reducing sugars. Qualitative tests were conducted on CMC agar selecting the best microorganisms (3), which led to a scale reactor with 10 g of rice husk previously exposed to treatments such as steam explosion and dilute lime, adding in every treatment a inoculum of 5×10^6 spores under conditions of continuous stirring, room temperature (25°C) and pH 6.5. The experiments were performed in triplicate comparing them against the untreated control, sampled weekly for about a month. The efficiency of treatments was determined by quantifying total and reducing sugars by the anthrone and DNS spectrophotometric methods respectively. The results showed that more efficient fungi were: *Trichoderma* sp., *Rhizopus oryzae* and *Aspergillus* sp., the latter being important because it was isolated from the study material. The fungus that yielded more total sugars was *Trichoderma* sp. releasing 3.6 times compared to the lower sugar production, while reducing sugars that *Aspergillus* sp. yield was 2.7 times higher compared to less efficient. However, no statistically significant differences between pretreatment against the release of sugars were found. This indicates that the most promising fungi for further study of the degradation of lignocellulosic materials such as rice husks are *Trichoderma* sp. and *Aspergillus* sp.

Keywords: Rice husk, cellulolytic potential, reducing sugars, *Aspergillus* sp., *Trichoderma* sp.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Grupo de Investigación en Productos Naturales. Facultad de Ciencias. Universidad del Tolima. A.A. 546. Barrio Santa Elena. Ibagué, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: wmurillo@ut.edu.co

EJE TEMÁTICO # 7
ETNOFARMACOLOGÍA Y USOS
TRADICIONALES DE PLANTAS
MEDICINALES

EVALUACIÓN DE ACTIVIDAD ANTIMALÁRICA DE UNA PREPARACIÓN TRADICIONAL A BASE DE *Verbena litoralis*

ANTIMALARIAL ACTIVITY EVALUATION OF A TRADITIONAL PREPARATION FROM *Verbena litoralis*

Paola CÁRDENAS¹, Diana MEJIA¹, Giovanni GARAVITO^{1*}

RESUMEN

Verbena litoralis es una especie perteneciente a la familia Verbenaceae, distribuida principalmente en zonas intertropicales, es una planta herbácea, de hasta 80 cm de altura, flores violeta o lila; es considerada por los Sionas como un remedio para la fiebre. Es tomada machacada y hervida en agua, también es usada sola o en combinación con otras plantas por diferentes comunidades del Ecuador y del Perú, especialmente es el zumo de las hojas lo que se utiliza. En la región amazónica del Perú las hojas mezcladas con agua caliente son usadas para el tratamiento de la malaria y la tos, aunque se ha reportado en múltiples ocasiones para el tratamiento de la fiebre aun no se encuentran reportes de validación del uso para el tratamiento de la malaria; en el trabajo se preparó el remedio tradicional en el laboratorio según la descripción reportada por los Siona, el objetivo del presente trabajo es contribuir con información preliminar que conlleve a la validación del uso de la planta. Mediante cromatografía en capa delgada utilizando reveladores de aspersión como Godin, NP/PEG y Dragendorff, se detectó la presencia de compuestos de tipo flavonoide y de tipo terpénico o esteroideo. En el ensayo de inhibición de la invasión y desarrollo de *P. falciparum*, usando la cepa FCB-2 cloroquino resistente, la preparación obtenida de *V. litoralis* mostró una muy poca actividad con una $IC_{50} > 50 \mu\text{g/mL}$. La actividad *in vivo*, se evaluó siguiendo el ensayo de supresión descrito por Peters con Pberghei ANKA, de igual forma su comportamiento frente al modelo *in vivo* es considerado como moderado a bajo con un porcentaje de inhibición de $5,6 \pm 6,6$.

Palabras clave: *Verbena litoralis*, antimalárico, uso tradicional.

ABSTRACT

Verbena litoralis is part of the family *Verbenaceae*, mainly distributed in intertropical zones; it is a grass plant with 80 cm of weight and violet flowers. By the Sionas the plant is considered like a traditional preparation to combat the fever. It is triturate, boiled in water and drink. As well in different Ecuador and Peru communities is used mixture with other plants or by self. In Peru Amazon region a mix of sheet in hot water are used to combat cough and like antimalarial treatment, although others researchers report like a effectively fever treatment, until today don't exist validation report related with the use for the treatment of malaria; at work the traditional remedy was prepared at the laboratory according to the description reported by Siona, the aim of this study is to contribute to preliminary information that will involve the validation of the use of the plant. By TLC using developers spray like Godin, NP / PEG and Dragendorff, was detected the presence of compounds flavonoid type and terpenes or steroidal type. In the inhibition assay the invasion and development of *P. falciparum*, using the FCB-2 strain chloroquine resistant, preparation obtained from *V. litoralis*, showed very little activity with an $IC_{50} > 50 \mu\text{g/mL}$. *In vivo* activity was evaluated following the trial of suppression described by Peters with Pberghei ANKA, equally its behaviour against the model *in vivo* is considered moderate to low with a percentage of inhibition of $5,6 \pm 6,6$.

Keywords: *Verbena litoralis*, malaria, traditional use.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés en este resumen.

¹ Grupo de investigación FaMeTra "Farmacología de medicina tradicional y popular". Universidad Nacional de Colombia, Departamento de Farmacia. Bogotá, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: pacardenasc@unal.edu.co

ACTIVIDAD ANTIPLASMODIAL DE EXTRACTOS ETANÓLICOS DE *Solanum nudum* DUNAL: EFECTO EN EL PROCESO DE DESCOMPOSICIÓN DEL MATERIAL VEGETAL

ANTIPLASMODIAL ACTIVITY OF ETHANOL EXTRACT OF *Solanum nudum* DUNAL: EFFECT IN THE DECOMPOSITION OF PLANT MATERIAL

Ena P. LÓPEZ B.^{1*}, Claudia BARBOSA M.¹, Ana M. MESA V.¹, Pedronel ARAQUE M.²

RESUMEN

Las pocas opciones terapéuticas, el desarrollo y la propagación de cepas de *Plasmodium falciparum* resistentes a antimaláricos ha limitado la erradicación de la malaria. Situación que ha llevado a desarrollar nuevos medicamentos antimaláricos. Las plantas han demostrado ser fuente de buenos recursos quimioterapéuticos y se ha encontrado que los médicos tradicionales de las zonas endémicas para malaria emplean plantas para prevenir y tratar esta enfermedad. *Solanum nudum* (Solanaceae) es una de las plantas informadas, por los curanderos de Tumaco, Nariño, como antimalárica; de ella se han aislado compuestos esteroidales con actividad antiplasmodial *in vitro* contra *P. falciparum*, y sin actividad mutagénica, clastogénica, ni citotóxica, lo que le confiere un gran interés para el desarrollo de un fármaco. Por otro lado, se han reportado estudios sobre el efecto de la degradación del material vegetal sobre la transformación de los constituyentes químicos de plantas y posterior efecto biológico. Con el fin de ahondar en el estudio de esta planta y de observar cambios en la actividad antiplasmodial y en la composición química del extracto, se evaluó la actividad antiplasmodial *in vitro* en la cepa NF-54 de *P. falciparum* del extracto etanólico de las hojas frescas y en estado degradado de *S. nudum* recolectada en Tumaco y se realizó cromatografía en capa delgada (TLC). El extracto etanólico de hojas degradadas presentó una concentración inhibitoria 50 (IC₅₀) de 11 ± 1 mg/mL y el extracto de hojas frescas mostró una IC₅₀ de 25 ± 3 mg/mL con diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,05$); la TLC mostró cambios en la composición química del extracto; lo cual podría indicar que en la degradación del material vegetal de *Solanum* ocurre un proceso de biotransformación de metabolitos, que potencia la actividad antiplasmodial, posiblemente porque el producto del cambio químico (molécula nueva) es más activo que su precursor.

Palabras clave: *Plasmodium falciparum*, antiplasmodial, *Solanum nudum*, descomposición.

ABSTRACT

Few therapeutic options, the development and spread of resistant strains of *Plasmodium falciparum* to antimalarial drugs have limited the eradication of malaria. This situation has led to development of new antimalarial drugs. Plants have proven to be a source of good resources chemotherapy and researchers have found that the traditional medicine of malaria endemic areas use plants to prevent and treat this disease. *Solanum nudum* (Solanaceae) is one of the plants reported by the healers of Tumaco, Nariño as antimalarial, from the plant, people have been able to isolated steroidal compounds, with *in vitro* antiplasmodial activity against *P. falciparum*, and without mutagenic, clastogenic, and cytotoxic activity, for which it gain a great importance for the drug development. On the other hand, researchers have reported studies on the effect of the degradation of plant material on the conversion of the chemical constituents of plants and subsequent biological effects. In order to study this plant in more details and to observe changes in the antiplasmodial activity and chemical composition of the extract, we evaluated the *in vitro* antiplasmodial activity in the NF-54 strain of *P. falciparum* of ethanol extract from fresh leaves

¹ Grupo Malaria, Universidad de Antioquia. A.A 1226. Medellín, Colombia.

² Grupo Interdisciplinario de Estudios Moleculares (GIEM), Universidad de Antioquia. A.A 1226. Medellín, Colombia,

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: enapatri@gmail.com

and degraded state of *S. nudum* collected in Tumaco and we also performed thin layer chromatography (TLC). The ethanol extract from degraded leaves showed inhibitory concentration 50 (IC₅₀) of 11 ± 1 mg/mL and the fresh leaves extract showed an IC₅₀ of 25 ± 3 μ g/mL with a difference statistically significant, the TLC showed changes in chemical composition of the extract. This could indicate that within the degradation of *Solanum* material plant process, there is also a process of biotransformation of metabolites, which enhances the antiplasmodial activity, possibly because the product of chemical change (new molecule) is more active than its predecessor.

Keywords: *Plasmodium falciparum*, antiplasmodial, *Solanum nudum*, decomposition.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

ACTIVIDAD ANTIPLASMODIAL DE *Chinchona pubescens* COLECTADA EN ANTIOQUIA, COLOMBIA

ANTIPLASMODIAL ACTIVITY FROM *Chinchona pubescens* IN ANTIOQUIA, COLOMBIA

Andrés QUINTO Q.¹, Ana M. MESA V.¹, Adriana PABÓN V.¹, Silvia BLAIR T.^{1*}

RESUMEN

Plantas pertenecientes al género *Cinchona* (familia Rubiaceae), cuyo principio activo quinina, fueron utilizadas durante siglos para tratar la malaria. La quinina se convirtió en un poderoso fármaco y ha sido empleada como modelo para sintetizar nuevos agentes antimaláricos. En la actualidad ha surgido el interés por las plantas de género *Cinchona* debido a la resistencia que ha desarrollado *Plasmodium falciparum* a los medicamentos de síntesis, y aun no se ha reportado resistencia a la quinina por lo que estas plantas aun son una fuente potencial de nuevas plantillas estructurales en la búsqueda de nuevos candidatos antimaláricos. El presente trabajo tiene como objetivo validar la actividad antiplasmodial de los extractos de tallos de *Chinchona pubescens* colectada en el municipio de Copacabana, Antioquia, Colombia, sobre cultivos continuos de cepas de *Plasmodium falciparum* NF-54 sensible a la cloroquina. Los resultados muestran el potencial antiplasmodial con valores de $IC_{50} = 2,2 \mu\text{g/mL}$ para el extracto de alcaloides totales y de $IC_{50} = 15,1 \mu\text{g/mL}$ para el extracto sin alcaloides, motivando los estudios fitoquímicos en la búsqueda del principio activo quinina y análogos estructurales con núcleo quinolinico como una fuente de nuevos agentes antimaláricos.

Palabras clave: antiplasmodial, *Chinchona pubescens*, quinina.

ABSTRACT

Plants belonging to the genus *Cinchona* (Rubiaceae), whose active ingredient quinine, were used for centuries to treat malaria. Quinine became a powerful drug and has been used as a model to synthesize new antimalarial agents. It has now emerged the interest in the genus *Cinchona* plants due to the resistance of *Plasmodium falciparum* has developed a synthetic drug and has not yet been reported quinine resistance so these plants are still a potential source of new structural templates in the search for new antimalarial candidates. This study aims to validate the antiplasmodial activity on continuous cultures of strains of *Plasmodium falciparum* NF-54 sensitive to chloroquine, the extracts of *Cinchona pubescens* stems collected in the town of Copacabana, Antioquia, Colombia. The results show the potential antiplasmodial IC_{50} values = $2.2 \mu\text{g/mL}$ for the extract of total alkaloids and $IC_{50} = 15.1 \mu\text{g/mL}$ for the extract without alkaloids, phytochemicals in motivating studies active pursuit of quinine and structural analogues with quinolinic nucleus as a source of new antimalarial agents.

Keywords: Antiplasmodial, *Chinchona pubescens*, quinine.

Conflictos de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de intereses.

¹ Grupo de Investigación Malaria. Sede de Investigación Universitaria (SIU). Facultad de medicina, Universidad de Antioquia. A.A 1226. Medellín, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: malaria@arhuaco.udea.edu.co

Agradecimientos: Ministerio de Agricultura No. 009-2007-V7552-29-07. Estrategia de sostenibilidad 2009-2011.

CARACTERIZACIÓN FITOQUÍMICA PRELIMINAR DE PLANTAS ANTI-LEISHMANIA EMPLEADAS POR COMUNIDADES INDÍGENAS EN EL DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO, COLOMBIA

PRELIMINARY PHYTOCHEMICAL CHARACTERIZATION OF ANTI-LEISHMANIA PLANTS USED BY INDIGENOUS COMMUNITIES IN PUTUMAYO, COLOMBIA

Elizabeth MURILLO¹, Juan BERNAL¹, Andrés LÓPEZ^{1*}

RESUMEN

La leishmaniosis cutánea (LC) es un problema de salud en los países tropicales y su incidencia ha aumentado en la última década. Los inconvenientes que presenta esta patología van desde la dificultad de acceder al tratamiento (principalmente con Glucantime[®]), hasta fallas y pérdida de eficacia de los medicamentos, así como efectos colaterales y aumento de la resistencia del parásito. La búsqueda de terapias alternativas ha llevado a tener en cuenta las propiedades terapéuticas de la flora y los conocimientos que culturas ancestrales tienen de las mismas. El presente estudio plantea conocer la flora asociada al tratamiento, las prácticas y cosmovisión relacionada a la LC por parte de la etnia Kofan (Putumayo, Colombia), realizado entre agosto y octubre de 2009 en cuatro asentamientos de la etnia, mediante la aplicación de un instrumento etnofarmacológico a los médicos indígenas. Los vegetales colectados se determinaron taxonómicamente en el Herbario Toli de la Universidad del Tolima, las muestras se secaron a la sombra y a temperatura ambiente, se trituraron 10 g de cada una de ellas. Se realizó una decocción etanólica al 96% 1/10 (vegetal/solvente) a 60°C/30 minutos. Se filtró, se envasó en frasco ámbar y se almacenó a 4°C. Mediante pruebas fitoquímicas preliminares (colorimétricas y cromatografía de capa delgada) se determinaron los compuestos químicos presentes en los vegetales. La información del ritual de curación de la LC obedece a la cosmovisión de la etnia. El mayor número de especies usadas por los curacas pertenece a la familia Rubiaceae y las plantas *Acalypha diversifolia*, *Trema micrantha*, *Copaifera officinalis* y *Psychotria* sp. presentaron el mayor número de metabolitos secundarios.

Palabras clave: leishmaniosis, Glucantime[®], etnia Kofan, terapias alternativas, pruebas fitoquímicas, Rubiaceae.

ABSTRACT

Cutaneous leishmaniasis (CL) is a health problem in tropical countries and its incidence has increased over the last decade. The troubles of this disease, range from difficulty in accessing to treatment (mainly with Glucantime[®]), up to failure and loss of drug efficacy and side effects and increased resistance of the parasite. The search for alternative therapies has led to consider the therapeutic properties of plants and knowledge of ancient cultures are the same. The present study aimed at ascertaining the flora associated with treatment, practices and worldviews related to the LC by ethnicity Kofan (Putumayo, Colombia). Fieldwork was conducted between August and October 2009 in four settlements of ethnic Kofan by application of an ethnopharmacological instrument to indigenous doctors (curacas). The plants collected were taxonomically identified at the Herbarium Toli, Universidad del Tolima, the samples were dried in the shade at room temperature, crushed 10 g of each of them. An ethanolic decoction was made to 96% 1/10 (plant/solvent) at 60°C/30 minutes. Was filtered, packaged in amber bottle and stored at 4°C. By preliminary phytochemical tests (colorimetric and thin layer chromatography) were determined chemical compounds in plants. Info of the healing ritual of the LC obeys to the worldview of ethnicity. The greatest number of species used by the curacas belongs to the family Rubiaceae, plants *Acalypha diversifolia*, *Trema micrantha*, *Copaifera officinalis* and *Psychotria* sp. showed the highest number of secondary metabolites.

Keywords: Leishmaniasis, Glucantime[®], Kofan ethnicity, alternative therapies, phytochemical tests, Rubiaceae.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Grupo de investigación en química de productos naturales. Universidad del Tolima. B. Santa Helena. A.A. 546. Ibagué, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: dqquimica@ut.edu.co

ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA Y ANTIFÚNGICA DE TRES VEGETALES EMPLEADOS EN EL TRATAMIENTO DE ENFERMEDADES INFECCIOSAS EN LA MEDICINA TRADICIONAL TOLIMENSE

THE ANTIMICROBIAL AND ANTIFUNGAL ACTIVITY OF THREE PLANTS, USED ON INFECTIOUS DISEASES TREATMENT TRADITIONAL MEDICINE IN TOLIMA

John J. MENDEZ A.¹, Elizabeth MURILLO P.¹, Angie D. DUQUE R.^{1*}

RESUMEN

Con el fin de evaluar científicamente algunos de los usos tradicionales de las plantas utilizadas en el tratamiento de enfermedades infecciosas adquiridas en la comunidad en el departamento del Tolima, se sometieron a estudio tres especies vegetales *Vismia ferruginea*, *Conyza bonariensis* y *Sida rhombifolia* con el fin de determinar su actividad antimicrobiana y antifúngica frente a seis microorganismos *Escherichia coli*, *Salmonella typhi*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae* y *Candida albicans*, aislados con frecuencia en este tipo de enfermedades. El presente estudio se realizó empleando tres tipos de extractos evaluados con el método de Kirby-Bauer o de difusión en agar y adicionalmente se evaluó la toxicidad aguda mediante la determinación de la DL₅₀ con el modelo biológico de *Artemia salina*. Los resultados evidenciaron que la actividad antimicrobiana y antifúngica del macerado etanólico mostró ser el extracto con mayores perspectivas. El efecto se observó con mayor relevancia en *Conyza bonariensis* frente a *Escherichia coli* y *Vismia ferruginea* frente a *Klebsiella pneumoniae* y *Candida albicans*, de igual manera el tamizaje fitoquímico evidenció la presencia de metabolitos de naturaleza fenólica tales como taninos, polifenoles y fenilpropanoides, se detectó que todas las especies estudiadas poseen alcaloides y compuestos de naturaleza terpénica. Con excepción de *Sida rhombifolia*, los demás vegetales mostraron presencia de cumarinas. Éste estudio permitió demostrar científicamente que las plantas estudiadas, de gran uso por las comunidades indígenas, presentan alta actividad biológica, poseen principios activos que confirman su efectividad.

Palabras clave: enfermedades infecciosas, actividad antimicrobiana, actividad antifúngica, *Conyza bonariensis*, *Vismia ferruginea*, *Sida rhombifolia*.

ABSTRACT

In order to assess scientifically some of the traditional uses of the plants utilized in acquired infectious diseases in the department of Tolima, three species of vegetables *Vismia ferruginea*, *Conyza bonariensis* and *Sida rhombifolia* were subject of study, in order to define its antimicrobial and antifungal activity facing six microorganisms *Escherichia coli*, *Salmonella typhi*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae* and *Candida albicans*, which are frequently isolated in the mentioned diseases. Three types of extracts were used in this research project, evaluated with the Kirby-Bauer method that is agar diffusion. Also, the acute toxicity was evaluated throughout the DL₅₀ determination, based on the *Artemia salina* biological model. The results illustrate that the ethanolic macerate antimicrobial and antifungal activity, is the extract with most perspectives. This outcome was even more evident in *Conyza bonariensis* facing *Escherichia coli* and *Vismia ferruginea* facing *Klebsiella pneumoniae* and *Candida albicans*; in addition, the phytochemical screening showed the existence of phenolic nature type of metabolites such as tannins, phenols and phenylpropanoids; alkaloids and terpene compounds were perceived in each of the species subject of study. Except by the *Sida rhombifolia*, the rest of the vegetables showed presence of coumarins. This research study proved scientifically that the plants subject of study, used very often by the indigenous communities, enclose a high biological activity and also own active principles that corroborate its effectiveness.

Keywords: Infectious diseases, antimicrobial activity, antifungal activity, *Conyza bonariensis*, *Vismia ferruginea*, *Sida rhombifolia*.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Grupo de Investigación en Química de Productos Naturales. GIPRONUT. Facultad de Ciencias. Departamento de Química. Universidad del Tolima. A.A. 546. Ibagué, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: adduquer@ut.edu.co

EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES ANTIMICROBIANAS DEL GAQUE (*Clusia multiflora* KUNTH) SOBRE DOS BACTERIAS QUE AFECTAN LA PIEL

EVALUATION OF ANTIMICROBIAL PROPERTIES OF GAQUE (*Clusia multiflora* KUNTH) ON TWO BACTERIA THAT AFFECT THE SKIN

Martha BAQUERO H.¹, Martha DIAZ B.¹, Carol A. LÓPEZ R.², Nelson R. ÁVILA M.^{3*}

RESUMEN

El gaque (*Clusia multiflora* Kunth) es una planta andina amenazada por la fragmentación de su hábitat. El exudado de esta especie ha sido utilizado tradicionalmente para el tratamiento de algunas infecciones de la piel, sin embargo sus propiedades antimicrobianas no han sido suficientemente estudiadas. Este estudio pretende relacionar el uso tradicional de la planta, con sus posibles propiedades antibacterianas. Se desarrolló un protocolo para la obtención de un extracto acuoso de gaque. Posteriormente se realizaron pruebas de sensibilidad microbiana del extracto acuoso frente a dos especies frecuentemente asociadas con infecciones de la piel: *Staphylococcus aureus* y *Staphylococcus epidermidis* por los métodos de difusión en disco (modificación del método de Kirby-Bauer) y cilindro placa (pozo), en diferentes diluciones. De acuerdo con las observaciones y el análisis estadístico, en ambos métodos, el extracto acuoso y sus tres primeras diluciones producen halos de inhibición del crecimiento bacteriano. Al disminuir la concentración del extracto, el halo de inhibición también disminuye su tamaño. La aparición de halo inhibitorio sobre ambas bacterias, evidencia actividad antimicrobiana. Esta evaluación preliminar debe ser sometida a mayor verificación, pero en primera instancia, concuerda con el uso tradicional de la planta. Se recomienda, como paso siguiente, la evaluación de una extracción con solventes polares, lo cual facilitaría la obtención de los principios activos del exudado de la planta.

Palabras clave: bacterias, *Clusia*, infecciones estafilocócicas, pruebas de sensibilidad microbiana, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*.

ABSTRACT

Gaque (*Clusia multiflora* Kunth) is an Andean plant threatened by habitat fragmentation. The exudate of this species has been traditionally used to treat certain skin infections, but its antimicrobial properties have not been sufficiently studied. This study aims to link the traditional uses of the plant with its potential antibacterial properties. We developed a protocol for obtaining an aqueous extract of the plant. Subsequently, we carried out microbial sensitivity tests of the aqueous extract against two bacteria species frequently associated with skin infections: *Staphylococcus aureus* and *Staphylococcus epidermidis*, using two methods: disk diffusion method (Kirby-Bauer method's modification) and plate cylinder method testing different dilutions. According to the results and statistical analysis, the undiluted aqueous extract and its first three dilutions produce inhibition halos of bacterial growth, using both methods. By decreasing the extract's concentration, inhibition halo also decreased. This preliminary assessment should be verified, but in the first instance, it is consistent with the traditional use of the plant. As a next step, the extraction with polar solvents is highly recommended, which would facilitate the extraction of the active ingredients of plant exudate.

Keywords: Bacteria, *Clusia*, microbial sensitivity tests, staphylococcal infections, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Grupo de Investigación en Fitoquímica. Programa de Tecnología en Alimentos. Fundación Universitaria del Área Andina. Calle 71 N° 13-21. Bogotá D.C., Colombia.

² Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia Av. André Araújo, 2936, Aleixo, CEP 69060-001, Manaus. Brasil.

³ Grupo de Investigación en Fitoquímica. Departamento de Ciencias Básicas. Fundación Universitaria del Área Andina. Calle 71 N° 13-21. Bogotá D.C., Colombia.

* Autor a quien debe dirigirse la correspondencia: neavila2@arcandina.edu.co

EFECTO PROTECTOR DE LOS CÁLICES DE *Physalis peruviana* L. EN UN MODELO AGUDO DE COLITIS ULCEROSA EN RATAS

PROTECTIVE EFFECT OF *Physalis peruviana* L. CALYCES ON AN ACUTE MODEL OF ULCERATIVE COLITIS IN RATS

Indira B. PÁJARO B.¹, Luis A. FRANCO O.¹, Luis F. OSPINA G.², Jenny P. CASTRO G.¹, Yanet C. OCAMPO B.^{1*}

RESUMEN

La enfermedad inflamatoria intestinal (EII), es una enteropatía crónica que incluye la colitis ulcerosa (CU) y la enfermedad de Crohn. La CU se caracteriza por edema, incremento de la permeabilidad epitelial, excesiva infiltración de células inmunes activadas, altos niveles de mediadores pro-inflamatorios y estrés oxidativo. A pesar del progreso sustancial en su tratamiento, actualmente no se dispone de alternativas terapéuticas efectivas o seguras. En este sentido, *Physalis peruviana* (uchuva), utilizada en la medicina popular para el tratamiento de enfermedades inflamatorias, constituye una promisoriosa especie para la búsqueda de nuevos agentes terapéuticos. En este trabajo se utilizaron ratas Wistar hembras para evaluar el efecto de la fracción mayoritaria obtenida del extracto etéreo de los cálices de *Physalis peruviana* (PP-MF), en un modelo agudo de CU inducida por instilación intrarrectal de ácido 2,4,6-trinitrobencensulfónico (TNBS - 40 mg/mL). Los animales fueron divididos aleatoriamente en tres grupos: control, TNBS y tratamiento. El grupo control y TNBS recibieron vehículo (solución salina 1mL/kg i.p.), el grupo tratamiento recibió PP-MF (20 mg/kg i.p.), 48, 24 y 1 h antes de la inducción de CU y 24 h después. Los animales fueron sacrificados 48 horas después de la inducción de la colitis y se determinó la severidad del daño por análisis macroscópico e histológico. Los datos fueron analizados mediante ANOVA, valores de $p < 0,05$ fueron considerados significativos. La administración de PP-MF no produjo signos de toxicidad y mostró un significativo efecto protector del daño intestinal inducido por el TNBS, disminuyendo el edema, las áreas de tejido lesionadas y las alteraciones morfológicas. En conclusión, los resultados de este estudio presentan a esta especie como promisoriosa para el desarrollo de nuevas terapias para el tratamiento de la EII. Se deben realizar posteriores estudios encaminados al aislamiento de los compuestos activos y la elucidación de su mecanismo de acción.

Palabras clave: *Physalis peruviana*, colitis ulcerosa, TNBS, antiinflamatorio.

ABSTRACT

Inflammatory bowel disease (IBD) is a chronic enteropathy which includes ulcerative colitis (UC) and Crohn's disease. UC is characterized by edema, increase of epithelial permeability, excessive leukocyte infiltration, up-regulation of pro-inflammatory mediators and oxidative stress. Although substantial progress has been made in the treatment of the disease, currently available treatments are not safe or effective. In this way, *Physalis peruviana* L. (Cape gooseberry), widely used in folk medicine for different types of inflammatory diseases, is promissory to search new therapeutic agents. In this study, we used female Wistar rats to assess the effect of the major fraction obtained from the ether extract of

¹ Grupo Evaluación Biológica de Sustancias Promisorias. Facultad de Ciencias Farmacéuticas. Universidad de Cartagena. Campus de Zargocilla. A.A. 6541. Cartagena, Colombia.

² Grupo Principios Bioactivos de Plantas Medicinales. Departamento de Farmacia. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Colombia. A.A. 14490. Bogotá, Colombia.

* Autor a quien debe dirigirse la correspondencia: yocampob@gmail.com

Physalis peruviana calyces (PP-MF), on an acute model of UC induced by intra-rectal instillation of 2,4,6-trinitrobenzenesulphonic acid (TNBS - 40 mg/mL). The animals were randomly divided into three groups: control, TNBS and treatment. Control and TNBS groups received vehicle (saline 1 mL/kg i.p.), treatment group received PP-MF (20 mg/kg i.p), 48, 24 and 1 h prior to the induction of UC and 24 after. The animals were sacrificed 48 h after CU induction and the severity of colonic damage was evaluated by macroscopic and histological analysis. The data were analyzed by ANOVA, $p < 0.05$ was considered significant. The administration of PP-MF did not produce signs of toxicity and showed a significantly protective effect on intestinal damage caused by TNBS, diminishing the edema, damaged tissue areas and morphological changes. In conclusion, our results show this specie as promissory to develop new therapeutic alternatives for IBD treatment. Further studies should be directed to the isolation of active compounds and elucidation of the mechanism of action.

Keywords: *Physalis peruviana*, ulcerative colitis, TNBS, anti-inflammatory.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún tipo de conflicto de interés.

ACTIVIDAD ANTIBACTERIANA DEL EXTRACTO ETÉREO DE *Physalis peruviana* L. UTILIZANDO PRUEBAS DE MICRODILUCIÓN

ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF ETHER EXTRACT FROM *Physalis peruviana* L. USING THE MICRO-DILUTION ASSAY

Blas A. ALARCON A.¹, Ramses D. GRAIG A.¹, Yanet C. OCAMPO B.¹, Jenny P. CASTRO G.¹,
Luis A. FRANCO O.¹, Indira B. PÁJARO B.¹

RESUMEN

Especies del género *Physalis* (Solanaceae) son utilizadas en la medicina tradicional para el tratamiento de enfermedades como malaria, asma, hepatitis, problemas urinarios y gastrointestinales, dermatitis, reumatismo, entre otras; así como por su efecto anticancerígeno, antileucémico, antimicrobiano, antipirético, antiséptico, e inmunomodulador. En lo referente a la actividad antimicrobiana, se encuentran pocos reportes científicos en especies de este género. Estudios previos realizados por nuestro grupo de investigación, revelaron cepas de *Staphylococcus aureus* sensibles al extracto total etéreo de los cálices de *P. peruviana*, en modelos de difusión en agar. En este trabajo se evaluó el efecto antibacteriano de este extracto empleando el ensayo de microdilución en caldo frente a *S. aureus* (ATCC 25923). Los cálices de *P. peruviana* fueron recolectados en La Mesa (Cundinamarca), secados, molidos y extraídos sucesivamente con éter de petróleo hasta agotamiento. La concentración mínima inhibitoria (MIC), definida como la mínima concentración que restringe el crecimiento a un nivel $< 0,05$ unidades de absorbancia a 620 nm, fue determinada utilizando el ensayo de microdilución establecido por la NCCLS, con ligeras modificaciones, usando gentamicina como control positivo. Placas de 96 pozos fueron incubadas a 37°C, durante 24 horas con el extracto total de *P. peruviana*, a 14 concentraciones seriadas entre 0,512 y $6,25 \times 10^{-5}$ mg/mL, transcurrido este tiempo se determinó la DO 620 en lector de microplacas. El extracto mostró significativo efecto frente a *S. aureus* con valores de MIC y MIC50 de 0,256 mg/mL y 0,0144 mg/mL respectivamente; lo cual puede considerarse una excelente actividad antibacteriana y de acuerdo a criterios establecidos por otros autores, se recomienda realizar el aislamiento fitoquímico de este extracto. Los resultados confirman el potencial de los cálices de *P. peruviana* como promisorio agente antibacteriano y sugieren su fraccionamiento y realización de posteriores estudios *in vitro/in vivo* para establecer el mecanismo de acción de estos compuestos.

Palabras clave: *Physalis peruviana*, actividad antibacteriana, *Staphylococcus aureus*, MIC.

ABSTRACT

Species of the genus *Physalis* (Solanaceae) are used in folk medicine in the treatment of diseases such as malaria, asthma, hepatitis, urinary and gastrointestinal problems, dermatitis, rheumatism, among others; as well as for its anticancerigenic, antileukemic, antimicrobial, antipyretic, antiseptic and immunomodulatory effects. Nevertheless, there are few scientific reports of the antimicrobial activity in species from this genus. Previous studies of our research group, revealed sensitive strains of *Staphylococcus aureus* to the ether extract from *Physalis peruviana* calyces, in agar well diffusion assay. In this study, we evaluated the antibacterial effect of this extract, using the micro-dilution assay against *S. aureus* (ATCC 25923). Calyces of *P. peruviana* were collected in La Mesa (Cundinamarca), dried, powdered and extracted exhaustively with petroleum ether. The minimum inhibitory concentration (MIC), defined as the lowest concentration

¹ Grupo Evaluación Biológica de Sustancias Promisorias. Facultad de Ciencias Farmacéuticas. Universidad de Cartagena. Campus de Zaragocilla. A.A. 6541. Cartagena, Colombia.

* Autor a quien debe dirigirse la correspondencia: indirabpb@yahoo.es

able to restrict growth to a level of < 0.05 absorbance units at 620 nm, was determined with the micro-dilution method established by the NCCLS, with slight modifications, using gentamicine as positive control. 96-well microplates were incubated for 24 hours at 37°C with the total extract of *P. peruviana*, at 14 serial dilutions from 0.512 to 6.25×10^{-5} mg/mL; after this time OD 620 was determined using a microplate reader. The extract showed significant effect against *S. aureus* with MIC and MIC50 values of 0.256 mg/mL and 0.0144 mg/mL respectively; this results might be considered an excellent antibacterial activity, and according to other authors criteria, is recommended to isolate phytochemicals of this extract. The results confirm the potential of *P. peruviana* calyces as a promissory antibacterial agent and suggest its fractionation and further studies *in vitro/in vivo* to establish the action mechanism of these compounds.

Keywords: *Physalis peruviana*, antibacterial activity, *Staphylococcus aureus*, MIC.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún tipo de conflicto de interés.

ESTUDIO DE LA TOXICIDAD SUB-CRÓNICA DE *Renealmia alpinia* (Rottb.) Maas (*Zingiberaceae*), UNA ESPECIE BOTÁNICA UTILIZADA TRADICIONALMENTE POR SUS PROPIEDADES ANTIOFÍDICAS

STUDY OF SUB-CHRONIC TOXICITY *Renealmia alpinia* (Rottb.) Maas (*Zingiberaceae*), A BOTANICAL SPECIES USED TRADITIONALLY BY HIS ANTIVENOM PROPERTIES

Dora M. BENJUMEA G.^{1,2}, Arley C. PATIÑO LL.², Juanita V. CALLE Z.², Andrea V. POLO R.^{2*}

RESUMEN

A través del estudio y el avance de la medicina tradicional, en la actualidad, las plantas hacen parte de una fuente inagotable de conocimiento que va en crecimiento y que pone en reconocimiento la etnofarmacología como base teórica de las propiedades medicinales que por ella se descubren. En la valoración y evaluación de las características tóxicas de una sustancia química, la determinación de la toxicidad oral sub-crónica con dosis repetidas es indispensable para conocer los posibles riesgos sanitarios del uso a largo plazo que pueden derivarse por la exposición de la misma. Con el fin de ahondar en los estudios toxicológicos de *Renealmia alpinia*, una especie botánica usada por los indígenas de Antioquia y Chocó, como posible alternativa terapéutica contra la mordedura de serpiente, este trabajo evalúa su toxicidad sub-crónica, basándose en la Norma 408 de la OCDE, y en modificaciones encontradas en Voguel y Katzung; se utilizan animales de experimentación, y se les administra vía oral un extracto de dicha especie botánica a diferentes dosis durante un periodo de 30 días, registrándose todos los cambios sistémicos que por la administración se pudieran presentar. Finalmente para concluir con dicho estudio se practica una autopsia macroscópica completa; igualmente, se lleva a cabo una extracción de los siguientes órganos hígado, riñón y corazón para su posterior evaluación histopatológica. En general los resultados de este estudio indican que a ninguna de las dosis utilizadas, *R. alpinia* presentó signos de toxicidad, no hubo cambios sistémicos, ni alteraciones en el comportamiento durante el tiempo que se administró el extracto; por tanto, se concluye que este extracto no produce toxicidad en animales de experimentación.

Palabras clave: toxicidad sub-crónica, fitoterapéutico, dosis, administración, vía oral.

ABSTRACT

Across the study and the advance of the traditional medicine, at present, the plants do part of an inexhaustible source of knowledge that goes in growth and that the ethnopharmacology puts in recognition as theoretical basis of the medicinal properties that by her are discovered. In the valuation and evaluation of the toxic characteristics of a chemical substance, the determination of the oral sub-chronic toxicity with repeated doses is indispensable to know the possible sanitary risks of the long-term use that can stem for the exhibition of the same. In order to go deeply into the toxicological studies of *Renealmia alpinia*, a botanical species used by the aborigines of Antioquia and Chocó as possible therapeutic alternative against the bite of serpent, this work evaluates his sub-chronic toxicity, being based on the Norm 408 of the OECD, and on modifications found in Voguel and Katzung; are used experimental animals, and were administered orally an extract from the plant specie at different doses over a period of 30 days, accounting for all the systemic changes that might arise administration. Finally to conclude this study is complete gross autopsy practice, also carried out an extraction of the following organs liver, kidney and heart for subsequent histopathological evaluation. In general the results of this study indicate that none of the doses used, *R. alpinia* showed signs of toxicity, no systemic changes or alterations in behavior during the time administered the extract, therefore, concluded that this extract does not produce toxicity in experimental animals.

Keywords: Sub-chronic toxicity, phytotherapeutic, dosage, administration, orally.

Conflicto de Intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de intereses.

¹ Docente investigadora, Facultad de Química Farmacéutica. Medellín, Colombia.

² Programa de Ofidismo y Escorpionismo, Facultad de Química Farmacéutica. Universidad de Antioquia. A.A 1226. Medellín, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: vane_polito@hotmail.com

ESTUDIOS DE TOXICIDAD AGUDA DE *Renealmia alpinia* (Rottb.) Maas (*Zingiberaceae*), UNA ESPECIE AMPLIAMENTE USADA EN COLOMBIA EN MEDICINA TRADICIONAL

ACUTE TOXICITY STUDIES OF *Renealmia alpinia* (Rottb.) Maas (*Zingiberaceae*), A SPECIES WIDELY USED IN TRADITIONAL MEDICINE IN COLOMBIA

Juanita V. CALLE Z.^{1,2*}, Mónica M. ARISTIZABAL C.^{1,2}, Dora M. BENJUMEA G.^{1,2}, Arley C. PATIÑO LL.^{1,2}

RESUMEN

Con este estudio se pretende determinar la toxicidad aguda *in vivo* del extracto etanólico de hojas de *Renealmia alpinia*, especie botánica ampliamente utilizada en Colombia por chamanes y curanderos contra la mordedura de serpiente. Para tal fin, se administró por vía oral una única dosis equivalente a 2000 mg/kg de peso corporal de ratones blancos Swiss Webster, machos y hembras, siguiendo la Guía de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OECD/OCDE) para toxicidad aguda oral según el método clásico (norma 423). Se examinaron en cada animal parámetros toxicológicos relevantes, como cambios en el peso corporal, cambios en la piel y el pelaje, además de alteraciones en la actividad motriz y en el comportamiento de los animales. Durante los 14 días posteriores a la administración de la sustancia ninguno de los ratones fue hallado muerto, así como tampoco se observaron signos aparentes de toxicidad; esto indica que *Renealmia alpinia* no presenta toxicidad a la dosis utilizada, la cual se aleja lo suficiente de la dosis usada comúnmente, y permite descartar la posibilidad de tratarse de una especie potencialmente tóxica.

Palabras clave: *Renealmia alpinia*, toxicidad aguda, *in vivo*, animales de experimentación.

ABSTRACT

This study aims to determine *in vivo* the acute toxicity of *Renealmia alpinia* leaves ethanol extract, which is a species widely used in Colombia, by traditional healers, in inflammatory and painful conditions as is the case of snakebites. For this purpose a single dose equivalent to 2000 mg/kg body weight was administered orally to Swiss Webster white mice, males and females, following the guidelines of the Organization for Economic Co-operation and Development (OECD / OECD) for oral acute toxicity using the classic method (norm 423). The most relevant toxicological parameters examined in each animal were: changes in body weight, changes in skin and fur, and abnormalities in motor activity and animal's behavior. During the 14 days after dosing, none of the mice were found dead and no apparent signs of toxicity were observed, which gives evidence that *Renealmia alpinia* doesn't presents toxicity at the used dose, which is far enough from de commonly used dose, and permits exclude the possibility of this species is potentially toxic.

Keywords: *Renealmia alpinia*, acute toxicity, *in vivo*, experimentation animals.

Conflicto de intereses: los autores manifiestan que no se tiene ningún conflicto de interés.

¹ Grupo de Investigación Ofidismo/Escurpionismo, Facultad de Química Farmacéutica, Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia.

² Facultad de Química Farmacéutica. Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia.

* Autor a quien debe dirigirse la correspondencia: juanita_150@hotmail.com

ESTUDIO ETNOFARMACOLÓGICO DE PLANTAS MEDICINALES UTILIZADAS EN SAN BASILIO DE PALENQUE (COLOMBIA)

ETHNOPHARMACOLOGICAL STUDY OF MEDICINAL PLANTS USED IN SAN BASILIO DE PALENQUE (COLOMBIA)

Jorge ESPITIA B.¹, Stephane JIMÉNEZ A.¹, Dayana DÍAZ H.¹, Lionel GERMOSEN R.², Harold GÓMEZ E.^{1*}

RESUMEN

San Basilio de Palenque (SBP), una comunidad ubicada en las faldas de los Montes de María, representa un reservorio de tradiciones culturales afro-americanas que resulta de gran interés a la hora de realizar estudios científicos de toda índole. El objetivo principal del presente trabajo fue la recopilación de información sobre las plantas medicinales de mayor utilización, la parte empleada y la forma de preparación de los remedios tradicionales usados para el tratamiento de los principales problemas de salud que afectan a los habitantes de este Municipio. A la vez se realizó el taller “Difusión del conocimiento tradicional de plantas medicinales”, el cual permitió mostrar a la comunidad mediante charlas y libros didácticos de fácil utilización el trabajo realizado por nuestro Grupo de Investigación en conjunto con el grupo TRAMIL, sobre la validación del uso medicinal de los recursos naturales de la región norte de Colombia. Dentro de los resultados más relevantes del estudio etnofarmacológico realizado en SBP, entre los años 2009-2011, fue posible encontrar que las plantas medicinales en las que se evidencia un mayor índice de consenso (F_{IC}) e índice de fidelidad (FL) fueron *Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng. -orégano voucher: 012JB- para el dolor de oído ($F_{IC} = 96,4\%$; FL = 70,5%), *Chenopodium ambrosioides* L. -hierba santa voucher: 140529UDA- para los parásitos intestinales ($F_{IC} = 70,8\%$; FL = 24,5%) y *Tithonia diversifolia* A.Gray -árnica voucher: 4038JB- para la inflamación ($F_{IC} = 75,5\%$; FL = 47,5%). Por otra parte, fue posible determinar que los problemas de salud más relevantes en la población estudiada fueron dolor de oído, parasitosis en niños y alergias en la piel. Finalmente, este estudio constituye la base para implementar una serie de investigaciones tendientes a validar saberes populares sobre plantas medicinales, con miras a incluir más especies propias de nuestro departamento en farmacopeas o vademécum vegetales.

Palabras clave: etnofarmacología, plantas medicinales, San Basilio de Palenque.

ABSTRACT

San Basilio de Palenque (SBP), a community located in the foothills of the Montes de María, represents a reservoir of African American culture traditions is of great interest when carrying out scientific studies of all kinds. The main objective of this study was the collection of information on the most widely used medicinal plants, the part used and method of preparation of traditional medicines used to treat major health problems affecting the people of this municipality. While the workshop was “Dissemination of Traditional Knowledge of Medicinal Plants”, which allowed to show the community through lectures and textbooks easy to use the work done by our Research Group in conjunction with TRAMIL group on the validation the medicinal use of natural resources in the northern region of Colombia. Among the most relevant results ethnopharmacological study conducted in SBP between the years 2009 - 2011, it was possible to find medicinal plants in which evidence a higher informant consensus factor (F_{IC}) and fidelity level (FL) were *Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng. -oregano voucher: 012JB- for earache ($F_{IC} = 96.4\%$; FL = 70.5%), *Chenopodium ambrosioides* L. -hierba santa voucher: 14052UDA- for intestinal parasites ($F_{IC} = 70.8\%$; FL = 24.5%) and *Tithonia diversifolia* A.Gray -árnica voucher: 4038JB- for inflammation ($F_{IC} = 75.5\%$; FL = 47.5%). Moreover, it was possible to determine the most relevant health problems in the population studied were earache, parasites in children and skin allergies. Finally, this study provides the basis for implementing a series of investigations to validate popular knowledge about medicinal plants in order to include more species from our department in pharmacopoeia or formularies of medicinal plants.

Keywords: Ethnopharmacology, medicinal plants, San Basilio de Palenque.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Grupo de Investigación en Química de Medicamentos. Facultad de Ciencias Farmacéuticas. Universidad de Cartagena. Campus de Zaragoza. Cartagena, Colombia.

² Grupo de Investigación TRAMIL. Santo Domingo.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: hgomez@unicartagena.edu.co

CITOTOXICIDAD E INHIBICIÓN DE PRODUCCIÓN DE ÓXIDO NÍTRICO DE EXTRACTOS DE PLANTAS DE USO EN MEDICINA TRADICIONAL EN EL ORIENTE ANTIOQUEÑO

CYTOTOXICITY AND INHIBITION OF NITRIC OXIDE PRODUCTION FROM PLANT EXTRACTS FOR USE IN TRADITIONAL MEDICINE IN THE MIDDLE ANTIOQUEÑO

Gabriel J. ARANGO A.¹, Fernando A. ALZATE G.², Julián A. VANEGAS.¹, Nora del S. JIMÉNEZ U.^{1*}

RESUMEN

La inflamación es un proceso vital para la supervivencia de los organismos, pero cuando se sale de control se relaciona con enfermedades graves, tales como aterosclerosis, enfermedad coronaria, cerebral y periférica, asma, esclerosis múltiple, artritis reumatoide, y recientemente se han descubierto mediadores inflamatorios relacionados con el cáncer; el óxido nítrico es un importante mediador en el proceso inflamatorio relacionado con el asma y la enfermedad de Alzheimer entre otras. En la medicina de uso tradicional las plantas son utilizadas como antiinflamatorias, encontrándose dentro los productos naturales diversos metabolitos con importante actividad antiinflamatoria el ejemplo más conocido entre ellos el ácido salicílico. En el presente trabajo, se evaluó la capacidad de 10 extractos para inhibir la producción de óxido nítrico en macrófagos de ratón estimulados con LPS mediante el reactivo de Griess modificado, se utilizó como sustancia de referencia dexametasona, y adicionalmente se evaluó la citotoxicidad utilizando el reactivo WST-8 y la capacidad captadora de radicales libres (DPPH). De los extractos evaluados 4 inhiben la producción de óxido nítrico entre 50 y 80% a una concentración de 10 $\mu\text{g}/\text{mL}$, mientras que la dexametasona inhibe en un 40% a una concentración de 3,3 $\mu\text{g}/\text{mL}$; los extractos no presentaron toxicidad a la concentración evaluada 10 $\mu\text{g}/\text{mL}$. La actividad captadora de radicales expresada como IC_{50} de los extractos varió entre 26 y 304 ppm, no se halló relación entre la inhibición de producción de óxido nítrico y actividad captadora de radicales. El extracto etanólico de *Ambrosia cumanensis* presentó mayor porcentaje de inhibición del óxido nítrico, por consiguiente es importante continuar el estudio y el aislamiento de metabolitos del extracto.

Palabras clave: macrófagos, óxido nítrico, citotoxicidad, plantas medicinales, extractos, captación radicales libres.

ABSTRACT

Inflammation is a process vital to the survival of organisms, but when it gets out of control is associated with serious diseases such as atherosclerosis, heart disease, cerebral and peripheral, asthma, multiple sclerosis, rheumatoid arthritis, and recently discovered mediators cancer-related inflammation, nitric oxide is an important mediator in the inflammatory process associated with asthma and Alzheimer's disease among others. In medicine traditionally used plants are used as anti-inflammatory natural products found in many important anti-inflammatory metabolites known example including salicylic acid. In this study, we evaluated the capacity of 10 extracts to inhibit nitric oxide production in mouse macrophages stimulated with LPS by modified Griess reagent, was used as reference substance dexamethasone, and cytotoxicity was evaluated further using the reagent WST-8 and free radical scavenging capacity (DPPH). Extracts evaluated 4 inhibit production of nitric oxide between 50 and 80% at a concentration of 10 $\mu\text{g}/\text{mL}$, whereas dexamethasone inhibited by 40% at a concentration of 3.3 $\mu\text{g}/\text{mL}$, the extracts showed no toxicity to evaluated concentration 10 $\mu\text{g}/\text{mL}$. The radical scavenging activity expressed as IC_{50} of the extracts varied between 26 and 304 ppm, no relationship was found between inhibition of nitric oxide production and radical scavenging activity. The ethanol extract of *Ambrosia cumanensis* presented higher percentage of inhibition of nitric oxide, therefore it is important to continue the study and isolation of metabolites of the extract.

Keywords: Macrophages, nitric oxide, cytotoxicity, medicinal plants, extracts, free radical scavenging.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Grupo de Investigación en Sustancias Bioactivas, Facultad de Química Farmacéutica, Universidad de Antioquia. A.A. 1226. Medellín, Colombia.

² Instituto de Biología, Universidad de Antioquia. AA. 1226. Medellín, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: nojimenez@farmacia.udea.edu.co

EJE TEMÁTICO # 8

QUIMIOINFORMÁTICA Y HEMISÍNTESIS
DE PRODUCTOS NATURALES

MODELO QSAR PARA PREDECIR LA TOXICIDAD DE PESTICIDAS ORGANOFOSFORADOS

QSAR MODEL FOR PREDICTING ORGANOPHOSPHORUS PESTICIDES TOXICITY.

Beatriz E. JARAMILLO C.^{1*}, Irina MARTELO E.¹

RESUMEN

El uso excesivo de pesticidas ha ocasionado un problema medioambiental. Los residuos de plaguicidas organofosforados (OF's) generados en la agricultura y ganadería, así como las prácticas inadecuadas de disposición y confinamiento de plaguicidas, representan una amenaza ambiental y de salud pública. Hoy en día, es posible estimar las concentraciones letales (CL_{50}) de los pesticidas a través de modelos teóricos con QSAR con la ayuda de la química computacional. El objetivo de este estudio fue desarrollar un método para predecir el grado de toxicidad (CL_{50}) de compuestos organofosforados usando el ensayo de la *Artemia franciscana*, con base en los valores de CL_{50} experimentales de 15 compuestos organofosforados. Propiedades geométricas, topológicas, electrostáticas, y de energía de las moléculas a través de descriptores moleculares de reactividad, los cuales son obtenidos usando diferentes programas computacionales. Los CL_{50} teóricos fueron relacionados con los datos obtenidos experimentalmente mediante métodos estadísticos de regresión lineal múltiple (MLR) y análisis de componentes principales (PCA).

Palabras clave: QSAR, compuestos organofosforados, *Artemia franciscana*, química computacional.

ABSTRACT

The excessive use of pesticides has caused a big environmental problem. Residues of organophosphorus plaguicides (OP) generated in agriculture and livestock farming, thus as the inappropriate practices of disposable and containment of pesticides threaten environmental and public health. Today, it is possible to estimate the median lethal concentrations (CL_{50}) of pesticides through theoretical QSAR models with the help of computational chemistry. The aim of this study was to develop a method for predicting the toxicity (LC_{50}) of organophosphorus compounds using the assay of *Artemia franciscana*, based on experimental LC_{50} values of 15 organophosphorus compounds. Also were used Geometrical, topological, electrostatic and energy properties of the molecules through molecular descriptors of reactivity, which are obtained using different computational programs. The theoretical LC_{50} were related to the experimental data using statistical methods of multiple linear regression and principal (MLR) component analysis (PCA).

Keyword: QSAR, organophosphorus compounds, *Artemia franciscana*, computational chemistry.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de intereses.

¹ Grupo de Investigaciones Agroquímicas, Programa de Química, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Cartagena, Campus de Zaragocilla. Cartagena, Colombia.

* Autor a quien debe dirigirse la correspondencia: bjaramilloc@unicartagena.edu.co, beatrizjaramilloc@yahoo.com

SINTESIS TOTAL DE 2-PENTADECIL Y 2-NONADECIL 5,7-DIHIDROXICROMONAS DE ORIGEN NATURAL

TOTAL SYNTHESIS OF NATURAL 2-PENTADECYL AND 2-NONADECYL-5,7- DIHYDROXYCHROMONES

Nora ACEVEDO¹, Jairo SÁEZ², Bernd SCHNEIDER³, Felipe OTÁLVARO^{1*}

RESUMEN

La 5,7-dihidroxi-2-pentadecil-4*H*-cromen-4-ona y su análogo 2-nonadecil son compuestos aislados del alga marrón *Zonaria tournefortii* y tallos de *Polygonum aubertii* Henry respectivamente. Poco se sabe de la actividad específica de estos compuestos, sin embargo, los extractos de rizoma y tallos de *Polygonum aubertii* son usados en medicina tradicional para el tratamiento de enfermedades pulmonares, artritis reumatoidea y mejoramiento de la vista. Esto, sumado al parentesco estructural de estas moléculas con los tocoferoles y a la dificultad para adquirir las fuentes naturales en nuestro país los convierte en un interesante objetivo sintético. Este trabajo muestra los estudios dirigidos hacia la síntesis de estas moléculas utilizando el rearreglo de Baker-Venkataraman como factor director.

Palabras clave: *Zonaria tournefortii*, *Polygonum aubertii*, cromonas, tocoferoles, Baker-venkataraman.

ABSTRACT

5,7-dihydroxy-2-pentadecyl-4*H*-chromen-4-one and its 2-nonadecyl analog are natural compounds isolated from the brown algae *Zonaria tournefortii* and the stems of *Polygonum aubertii* Henry respectively. Little is known about their biological activities; however, rhizome and stem extracts of *Polygonum aubertii* are used in traditional medicine for the treatment of pulmonary disease, rheumatoid arthritis and improving acuity of vision. Moreover, structural resemblance with tocopherols and the difficult access to the natural sources resemble these structures as interesting synthetic targets. This work reports on the synthesis of the title molecules using the Baker-Venkataraman rearrangement as the key reaction.

Keywords: *Zonaria tournefortii*, *Polygonum aubertii*, chromones, tocopherols, Baker-Venkataraman.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Síntesis y Biosíntesis de Metabolitos Naturales. Instituto de Química, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Antioquia. Calle 67 N°53-108, A.A. 1226. Medellín, Colombia.

² Química de Plantas Colombianas. Instituto de Química, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Antioquia. A.A. 1226. Medellín, Colombia.

³ Max Planck Institute für Chemische Ökologie, Beutenberg Campus, Hans-Knöll-Strasse 8, 07745 Jena, Germany.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: pipelion@quimica.udea.edu.co

SÍNTESIS DE COMPUESTOS DERIVADOS DE CROMONA CON POSIBLE ACTIVIDAD LEISHMANICIDA

SYNTHESIS OF CHROMONE DERIVATIVE COMPOUNDS WITH POSIBLE LEISHMANICIDAL ACTIVITY

Gustavo A. ESCOBAR¹, Winston QUIÑONES¹, Iván D. VÉLEZ², Sara ROBLEDO², Luis F. ECHEVERRI¹,
Steven ROLDÁN G.^{1*}

RESUMEN

La leishmaniasis es una enfermedad causada por un parásito protozoario del género *Leishmania* spp y se presenta principalmente como llagas en la piel. Existen varios tipos de leishmaniasis (visceral, cutánea, mucocutánea, etc.), las cuales son tratadas hoy día con antimonio pentavalente, anfotericina, miltefosina, paramomicina, etc, medicamentos que cada vez son menos efectivos para combatir dicha enfermedad además de presentar una elevada toxicidad, por lo tanto urge la obtención de nuevas moléculas activas (o moléculas ya existentes pero con actividad leishmanicida desconocida) con diferentes mecanismos de acción, mediante metodologías sintéticas y hemisintéticas. El presente trabajo establece la obtención de compuestos de de tipo cromona, los cuales se sintetizan inicialmente mediante una reacción aldólica (la cual genera la chalcona), seguida de una Michael intramolecular y posterior oxidación del producto obtenido con I₂ en DMSO. Se han generado una serie de compuestos, donde varios de ellos presentan una promisoría actividad leishmanicida *in vitro*, además de una baja toxicidad.

Palabras clave: Leishmaniasis, cromonas, chalcona.

ABSTRACT

The leishmaniasis is a disease caused by protozoan parasites from the genus *Leishmania* and its main symptoms are skin sores. There are different types of leishmaniasis (Cutaneous leishmaniasis, Mucocutaneous leishmaniasis, Visceral leishmaniasis, etc) which currently may be treated with pentavalent antimonials, amphotericin, miltefosine, paramomycin, etc; These drugs are becoming less effective against such disease and they show a high toxicity, therefore it is necessary to obtain new activated compounds (or known molecules with unknown leishmanicidal activity) with different mechanism of action, by synthetic and hemisynthetic methodologies. This work shows the obtention of chromone like compounds, which were obtained by aldol reaction (it produced the chalcone compound), followed by a intramolecular Michael reaction and an oxidative process with I₂ and DMSO on the product obtained. This generate a serie of compounds with promissory leishmanicidal activity and low toxicity.

Keywords: Leishmaniasis, chromones, chalcone.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Grupo de química orgánica de productos naturales (QOPN). Universidad de Antioquia. A.A. 1226. Medellín, Colombia.

² Programa de Estudio y Control de Enfermedades Tropicales, PECET. Sede de Investigación Universitaria – SIU, Lab. 632. Medellín, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: wquinone@quimbaya.udea.edu.co

ANÁLISIS DE LA RELACIÓN ESTRUCTURA-ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE 4-HIDROXIANIGORRUFONA POR EXCLUSIÓN SINTÉTICA DE GRUPOS

STRUCTURE-ANTIOXIDANT ACTIVITY RELATIONSHIP OF 4-HYDROXYANIGORUFONE VIA SYNTHETIC FUNCTIONAL GROUP EXCLUSION

Luisa DUQUE¹, Benjamín ROJANO², Jario SÁEZ³, Jesús GIL², Bernd SCHNEIDER⁴, Felipe OTÁLVARO^{1*}

RESUMEN

La 2,4-dihidroxi-9-fenil-1*H*-fenalen-1-ona (4-hidroxiclororufona), es un metabolito fenólico aislado de *Anigozanthos flavidus* y *Monochoria elata*. Estudios preliminares han mostrado una pronunciada actividad antioxidante *in vitro*. Con fines de entender las características estructurales responsables de esta actividad, se adoptó una estrategia en la cual los grupos funcionales fueron sustituidos sistemáticamente por hidrógenos (exclusión sintética de grupos). La serie de análogos sintetizada fue evaluada mediante ensayos de actividad captadora de radical peróxido (ORAC) y poder reductor férrico (FRAP). Los resultados mostraron el papel esencial de los hidroxilos en relación 2,4 en el núcleo de perinafteno.

Palabras clave: 4-hidroxiclororufona, FRAP, ORAC, análisis estructura-actividad, *Monochoria elata*, *Anigozanthos flavidus*.

ABSTRACT

2,4-Dihydroxy-9-phenyl-1*H*-phenalen-1-one (4-hydroxyclochorufone), is a phenolic metabolite isolated from *Anigozanthos flavidus* and *Monochoria elata*. Preliminary *in vitro* studies displayed a promising antioxidant activity. In order to understand the structural features responsible for this activity, a strategy in which functional groups were replaced systematically by hydrogen was adopted (synthetic functional group exclusion). The analogues thus obtained were tested using oxygen radical absorbance capacity (ORAC) and ferric reducing antioxidant power (FRAP) assays. Results unveiled the importance of the 2.4 dihydroxy relationship in the perinaphthenone nuclei.

Keywords: 4-hydroxyclochorufone, ORAC, FRAP, structure-activity relationship, *Anigozanthos flavidus*, *Monochoria elata*.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

¹ Síntesis y Biosíntesis de Metabolitos Naturales. Instituto de Química, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Antioquia. Calle 67 N°53-108. A.A. 1226. Medellín, Colombia.

² Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. Autopista Norte, Calle 64 Cra 65. A.A. 1027. Medellín, Colombia.

³ Química de Plantas Colombianas. Instituto de Química, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Antioquia. A.A. 1226. Medellín, Colombia.

⁴ Max Planck Institute für Chemische Ökologie, Beutenberg Campus, Hans-Knöll-Strasse 8, 07745 Jena, Germany.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: pipelion@quimica.udea.edu.co

SEMISÍNTESIS DE ANÁLOGOS DE WITANÓLIDO D OBTENIDO DE *Acnistus arborescens*

SEMISYNTHETIC ANALOGS OBTAINED WITHANOLIDES D *Acnistus arborescens*

Edinson A. DIAZ R.^{1*}, Maritza A. ROJAS C.¹, Javier RINCÓN V.¹

RESUMEN

Trabajos previos concluyeron que el Witanólido D, obtenido a partir del extracto etanólico de hojas de *Acnistus arborescens*, tiene un potencial uso como antitumoral por su actividad citotóxica y selectividad entre células tumorales y normales. En este trabajo se evalúa qué grupos funcionales son importantes para la actividad de estas moléculas; el desarrollo del trabajo incluyó el estudio fitoquímico de *Acnistus arborescens*, el aislamiento, purificación y determinación de la estructura del Witanólido D por medio de espectroscopía de RMN y la obtención por semisíntesis de análogos de Witanólido D. Se aporta información para la optimización de la estructura que permita mejorar la potencia, selectividad y reducir la toxicidad.

Palabras clave: witanólido D, citotoxicidad, semisíntesis.

ABSTRACT

Previous work concluded that withanolides D, obtained from the ethanol extract of leaves of *Acnistus arborescens*, has a potential use as antitumor for their cytotoxic activity and selectivity between normal and tumor cells. This paper assesses that functional groups are important for the activity of these molecules; the development of work included the study phytochemical *Acnistus arborescens*, isolation, purification and structure determination of withanolides D by NMR spectroscopy and obtaining semisynthetic analogs by withanolides D. It provides information for structure optimization to improve potency, selectivity and reduce toxicity.

Keywords: Withanolides D, cytotoxicity, semi-synthesis.

Conflicto de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés.

1 Proyecto Principios Activos en Plantas Medicinales Colombianas, Departamento de Farmacia. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: eadiazr@unal.edu.co

PREPARACIÓN DE LA CIANHIDRINA HIDROXI(PIRIDIN-2-IL) ACETONITRILLO USANDO 2-PIRIDINCARBOXIALDEHÍDO Y ENZIMA (R)-HIDROXINITRIL LIASA

CYANHYDRIN HYDROXY(PYRIDIN-2-IL)ACETONITRILE PREPARATION USING 2-PYRIDINCARBOXYALDEHYDE AND ENZYME (R)-HYDROXYNITRILE LYASE

Karla M. URIBE R.1*, Vladimir V. KOUZNETSOV1,2

RESUMEN

Las cianhidrinas ópticamente activas son consideradas productos naturales de amplia versatilidad sintética, ya que su estructura multifuncional provee numerosas transformaciones químicas, destacándose la formación de α -aminoalcoholes. La síntesis química de cianhidrinas a partir de benzaldehídos es relativamente fácil, pero la preparación de la cianhidrina del 2-piridincarboxialdehído se complica debido al efecto electroatrayente del nitrógeno, llevando a cabo la formación de productos colaterales provenientes de autocondensaciones ya sea en medio básico (KCN) o en medio ácido (NaCN/H₂SO₄). Aún más, su formación en forma pura enantiomérica requiere de condiciones de reacción especiales, principalmente, catalizadores quirales, cuya preparación y uso son problemáticos. Sin embargo, la síntesis asimétrica se realiza diariamente en algunos vegetales y animales (insectos) cuyo metabolismo secundario genera análogos de cianhidrinas (glicósidos cianogénicos y cianolípidos) haciendo uso de hidroxinitril liasas (HNLs), enzimas especiales, catalizadores la liberación de HCN de cianhidrinas naturales como mecanismo de defensa de plantas contra varios herbívoros que comúnmente se conoce como cianogénesis. Este trabajo se reportan los resultados preliminares de síntesis de la cianhidrina hidroxipiridin-2-il)acetoneitrilo a partir del α -piridincarboxialdehído, evaluando el rendimiento dado por dos rutas sintéticas diferentes: síntesis química y síntesis enzimática usando la enzima (R)-hidroxinitril liasa, extraída de almendras (*Prunus amygdalus*).

Palabras clave: cianogénesis, hidroxinitril liasa, cianohidrinas, *Prunus amygdalus*.

ABSTRACT

Optically active cyanohydrins are considered natural products with wide synthetic versatility, because its multifunctional structure provides numerous chemical transformations, remarkably the α -aminoalcohols formation. The chemical synthesis of cyanohydrins starting from benzaldehydes is relative easily, but the preparation of 2-pyridinecarboxaldehyde cyanohydrins is difficult due to electron withdrawing effect of the nitrogen atom, giving rise to the formation of collateral products from the autocondensation either in a basic media (KCN) or acid media (NaCN/ H₂SO₄). Even more, its formation in an enantiomeric pure form require special reactions conditions, principally chiral catalysts, which preparation and use are problematic. However, the asymmetric synthesis is done daily in some vegetables and animals (insects) whose secondary metabolism generates cyanohydrins analogs (cyanogenic glycosides and cyanolipids) by using the hydroxynitrile lyases (HNLs), special enzymes that catalyze the release of HCN from natural cyanohydrins as a plants defense mechanism against several herbivores that commonly is known like cyanogenesis. This work reports the preliminary results of the hydroxy(pyridin-2-yl)acetonitrile synthesis starting from the α -pyridinecarboxaldehyde evaluating the yield given by two different synthetic routes: chemical synthesis and enzymatic synthesis by using the (R)-hydroxynitrile lyase, extracted from almonds (*Prunus amygdalus*).

Keywords: Cyanogenesis, hydroxynitrile lyase, cyanohydrins, *Prunus amygdalus*.

Conflicto de intereses: los autores de este resumen manifestamos que no tenemos ningún conflicto de intereses.

1 Grupo de investigación del Laboratorio de Química Orgánica y Biomolecular. Facultad de Ciencias. Escuela de Química. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, Colombia.

2 Director del Laboratorio de Química Orgánica y Biomolecular (LQOBio).

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: karla.uribe@correo.uis.edu.co

HÍBRIDOS ANTIMALÁRICOS CON PRODUCTOS NATURALES TRITERPÉNICOS

HYBRIDS ANTIMALARIAL WITH TRITERPENES NATURAL PRODUCTS

Jhonathan ARROYAVE G.1, Ana M. MESA V.1, Silvia BLAIR T.*

RESUMEN

Con el fin de hallar nuevas formas en el tratamiento de la malaria y de evitar los problemas de falla terapéutica, aparición y dispersión de la resistencia de *P. falciparum* a los antimaláricos, la formación de híbridos antimaláricos es una apuesta nueva en la que actualmente están trabajando los grupos de investigación. El grupo malaria de la Universidad de Antioquia, se encuentra trabajando en el diseño de moléculas híbridas a partir de compuestos triterpénicos activos aislados de plantas y antimaláricos convencionales quinina, cloroquina, amodiaquina y artemisininas, como nuevas moléculas prometedoras para el desarrollo de fármacos contra la malaria. Mediante reacciones de esterificación se han podido obtener híbridos antimaláricos los cuales han sido confirmados por técnicas de resonancia magnética nuclear (RMN); en la actualidad se evalúa la actividad antiplasmodial, sobre cultivos continuos de cepas de *Plasmodium falciparum* FcB-2 resistente a la cloroquina, mediante el método radio-isotópico.

Palabras clave: híbridos, antimaláricos, triterpenos, *Plasmodium falciparum*.

ABSTRACT

In order to find new ways to treat malaria and prevent the problems of treatment failure, emergence and spread of resistance in *P. falciparum* to antimalarial, the formation of hybrid antimalarials is a new bet on the currently working research groups. The malaria group at the Universidad de Antioquia, is working on the design of hybrid molecules from active triterpene compounds isolated from plants and conventional antimalarial quinine, chloroquine, amodiaquine and artemisinin, as promising new molecules for drug development against malaria. By esterification reactions have been obtained antimalarial hybrids which have been confirmed by nuclear magnetic resonance techniques (NMR); currently antiplasmodial activity was evaluated on continuous cultures of *Plasmodium falciparum* strains FcB-2 resistant to chloroquine, by radio-isotope method.

Keywords: Hybrids, antimalarial, triterpenes, *Plasmodium falciparum*.

Conflictos de intereses: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de intereses.

¹ Grupo de Investigación Malaria. Sede de Investigación Universitaria (SIU). Facultad de medicina, Universidad de Antioquia. A.A 1226. Medellín, Colombia.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: malaria@arhuaco.udca.edu.co

Agradecimientos: Ministerio de Agricultura No. 009-2007-V7552-29-07. Estrategia de sostenibilidad 2009-2011.

INSTRUCCIONES A LOS AUTORES

Acta 016 de agosto 26 de 2010

ALCANCE Y POLÍTICA DE REVISIÓN

La Revista VITAE es una publicación oficial de la Facultad de Química Farmacéutica, de periodicidad cuatrimestral, y tiene como misión la divulgación del pensamiento científico y el quehacer a nivel investigativo en los diversos campos de las ciencias farmacéuticas, alimentarias y afines. Publica artículos originales e inéditos, los cuales son seleccionados por el Comité Editorial y evaluados por pares nacionales e internacionales. La opinión de la Facultad frente a los diversos temas de interés se consigna a través de sus páginas editoriales. La responsabilidad por los juicios, opiniones y puntos de vista expresados en los artículos publicados corresponde exclusivamente a sus autores.

RESERVA DE DERECHOS

El estudio y la selección de los artículos enviados por los colaboradores están a cargo del Comité Editorial. La recepción de un trabajo no implica la aceptación ni publicación del mismo, ni el compromiso por parte de la revista con respecto a su fecha de aparición. Así mismo, se reserva el derecho de realizar modificaciones editoriales necesarias para la publicación de la revista.

CLASIFICACIÓN DE LOS ARTÍCULOS

La revista VITAE publicará las siguientes clases de artículos:

- Artículos Completos
- Artículos Cortos
- Revisiones (expertos en el tema, seleccionados por el Comité Editorial)

Todos los artículos serán clasificados en alguna de las siguientes secciones:

- Alimentos: Ciencia, Tecnología e Ingeniería
- Atención Farmacéutica
- Biotecnología
- Farmacología y Toxicología
- Industrial Farmacéutica
- Productos Naturales

PRESENTACIÓN DE MANUSCRITOS

Se aceptarán manuscritos en inglés. Debe presentarse una copia impresa, a doble espacio, con tipo de letra Times

New Roman de 12 puntos, en hojas de papel tamaño carta, con márgenes simétricas de 3cm. A continuación, se incluirá una copia electrónica en Word®, acompañado de los formatos de información del artículo, de los autores y la licencia de acceso abierto. Los artículos sometidos a la revista VITAE deberán tener una extensión máxima de 25 páginas, incluyendo tablas y figuras.

PRIMERA PÁGINA

Información del título

En la primera página de todos los artículos debe aparecer: Título en español e inglés. Nombres completos de los autores y afiliaciones institucionales, incluyendo ciudad y país. El autor principal debe indicar el correo electrónico al cual se debe dirigir la correspondencia (véase último número de la revista).

Resumen

Se debe incluir un resumen en español e inglés, con una longitud máxima de 200 palabras, redactado en tiempo pasado, en un solo párrafo. No se deben incluir siglas, acrónimos y/o referencias bibliográficas. Debe contener:

- Presentación del tema
- Una hipótesis
- Uno o dos argumentos
- Resultados
- Conclusiones

Palabras clave

Se incluyen hasta cinco palabras clave, tanto en español como en inglés; al menos dos deben estar incluidas en los Descriptores de Ciencias de la Salud (DeCS), en la dirección web: <http://decs.bvs.br/>

REVISIONES BIBLIOGRÁFICAS

Son documentos donde se analizan, sistematizan e integran resultados de investigaciones sobre un campo en ciencia o tecnología, con el fin de dar cuenta de los avances y tendencias de desarrollo. Son realizados por invitados seleccionados por el Comité Editorial de acuerdo a su experiencia en el tema, los cuales presentan una descripción general del campo de interés, con una evaluación crítica de su desarrollo.

La estructura y encabezamiento de las revisiones queda a criterio del autor,

si bien el comité editorial puede sugerir cambios que mejoren la edición. La revisión bibliográfica debe referirse a un periodo no inferior a un año, y ser, como mínimo, de 50 referencias.

ARTÍCULOS COMPLETOS

Presentan, de manera detallada, los resultados originales de proyectos terminados de investigación, que no hayan sido publicados previamente. Cuando se trata de estandarización de métodos analíticos, éstos deben ser validados bajo normas internacionales. El artículo completo debe presentar los siguientes apartados:

Introducción: expone un contexto o transfondo del estudio, haciendo referencia a todo trabajo anteriormente publicado por los mismos autores o por otros. En este apartado se especificarán los fines y objetivos del artículo.

Materiales y métodos: debe incluir la información y procedimientos necesarios para la reproducibilidad de los experimentos, indicando los métodos establecidos en la literatura y las modificaciones sustanciales de los mismos.

Resultados y discusión: se deben presentar los resultados en una secuencia lógica, utilizando tablas y gráficos para sintetizar la información.

Conclusiones: deben ligarse a los objetivos del trabajo, omitiendo aquellas que no son soportadas por los resultados. Se deben evitar conclusiones de materia económica, excepto cuando el artículo incluya dichos análisis.

ARTÍCULOS CORTOS

Estos presentan los resultados originales preliminares o parciales de una investigación científica o tecnológica, que requieren de una pronta difusión, sobre trabajos relacionados con las ciencias farmacéuticas, alimentarias y afines, cuyo interés justifique que se tenga información sobre el tema. Tienen una extensión máxima de 15 páginas, conservando la estructura de los artículos completos.

NORMAS DE ESTILO DE LOS ARTÍCULOS

Tablas y figuras: Cada artículo debe ser complementado con tablas y figuras, previamente referidas en el texto (Ej: En la tabla 1, etc.), con un consecutivo diferente para cada categoría, en números arábigos,

en las cuales se especifica información que no debe ser duplicada en el texto, y deben ser ubicadas inmediatamente después del párrafo en que son citadas por primera vez. Para su realización se debe tener en cuenta lo siguiente:

- En las tablas se incluyen cuadros, con resultados o no, utilizados para sintetizar u organizar la información, trazadas con bordes completos.
- Las figuras incluyen gráficos, ilustraciones, fotografías, dibujos, mapas y estructuras, limitándose en número y procurando yuxtaponer aquellas que, sin prejuicio de la claridad, pueden referirse al mismo sistema de coordenadas.
- El uso de colores en las gráficas está condicionado a los costos adicionales de publicación que se generen en el proceso editorial.
- Se debe indicar la fuente de donde han sido tomadas aquellas tablas y figuras que no son creación del autor, utilizando referencias bibliográficas de manera similar al texto.
- En las figuras y en las tablas se debe utilizar el tipo de letra Times New Roman.
- El título de las figuras se digita como un párrafo fuera de la misma, en la parte inferior, y el de las tablas en la parte superior.

Símbolos y unidades: el autor debe utilizar las normas del Sistema Internacional de Magnitudes (ISO/IEC 80000), en lo referente a unidades, símbolos y abreviaturas.

Nombres comerciales: se evitará el empleo de nombres comerciales; en su lugar se utilizarán los nombres genéricos; pero si es inevitable, se indicará con el símbolo ®.

Nombres de equipos, instrumentos y reactivos: debe indicarse los valores precisos para la replicación del experimento, describiendo detalles específicos que faciliten su identificación; para reactivos y medios de cultivo se debe indicar la marca y el país de procedencia entre paréntesis.

Nombres científicos: los nombres científicos deberán indicarse en cursiva, con mayúscula inicial, complementándose opcionalmente con la "autoridad". Deben indicarse las cepas y las variaciones de la especie, si es relevante para el trabajo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Deben indicarse en el texto mediante un número arábigo entre paréntesis según el orden de aparición. Las referencias bibliográficas completas deben colocarse

al final del artículo, bajo el título de Referencias Bibliográficas, de acuerdo con las normas del ICMJE (Vancouver), las cuales pueden ser consultadas en <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/bookshelf/br.fcgi?book=citmed>.

Los modelos para algunas referencias se incluyen a continuación:

Artículos científicos: Autores. Título del artículo. Abreviatura ISI del nombre de la Revista. Fecha; Volumen (Número): Páginas.

Restrepo A, Cortés M, Márquez CJ. Uchuvas (*Physalis peruviana* L.) mínimamente procesadas fortificadas con vitamina E. *Vitae*. 2009 May-Aug; 16 (2): 19-30.

Keyzers R, Daoust J, Davies-Coleman M, Van R, Balgi A, Donohue E, et al. Autophagy-modulating aminosteroids isolated from the sponge *Cliona celata*. *Org Lett*. 2008 Jul 17; 10 (14): 2959-2962.

Libros y monografías impresas: Autores. Título. Edición. Lugar de Publicación: Editor; Año. Páginas.

Gibaldi M, Perrier D. Farmacocinética. Barcelona, España: Reverte; 2008. 352 p.

Tesis y trabajos de grado: Autores. Título. [Tipo de documento]. [Lugar de Publicación]: Editor. Fecha. Páginas.

Monsalve AF, Morales SP. Aumento de capacidad del recurso restricción en la empresa Laproff S.A. [Trabajo de pregrado]. [Medellín, Colombia]: Universidad de Antioquia; 2009. 39 p.

Material electrónico: Autores. Título. [Tipo de Medio]. Lugar de Publicación: Editor. Fecha.

ASME. Aseptic Fill & Finish for Biopharmaceuticals. [CD-ROM]. San Diego (CA): ASME; 2007.

Sitio de Internet: Autores. Título. [Tipo de medio]. Lugar de Publicación: Editor. Fecha de Publicación. [Fecha de Citación]. Disponible en: dirección URL.

Habib MAB, Parvin M, Huntington TC, Hasan MR. A review on culture, production and use of spirulina as food for humans and feeds for domestic animals and fish. [Internet]. Roma, Italia: FAO. 2008 [Actualizado 8 de Enero de 2008; citado 18 de Agosto de 2009]. Disponible en: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/i0424e/i0424e00.pdf>

REVISIÓN DE ORIGINALES

El Comité Editorial revisará los originales, se asesorará, cuando lo requiera, de personal adecuadamente calificado

y devolverá a los autores aquellos cuyo contenido no se ajuste a las presentes normas, solicitando, en todo caso, las modificaciones que estime oportunas.

Selección. El Comité Editorial remitirá todos los artículos que cumplan las normas editoriales como mínimo a dos árbitros, quienes deben emitir su concepto por escrito en el formato establecido para ello. Si los árbitros sugieren correcciones, los autores deberán enviar la nueva versión acompañada del medio magnético en un plazo máximo de doce días a partir de la fecha de envío, pasado el cual perderá su turno de publicación. En la corrección de pruebas de impresión final, que deberá realizarse con gran atención, no se admitirán modificaciones al texto original.

Por último, serán enviados tres ejemplares del número publicado, al autor principal, como retribución de nuestro proceso.

COSTOS DE PUBLICACIÓN

Se establece un valor a pagar de \$300.000 (trescientos mil pesos) por artículo. Este valor se pagará tan pronto como se informe al autor principal sobre el volumen y el número en que se publicará la versión definitiva del manuscrito. El uso de gráficos, figuras o fotografías en color tiene un costo adicional de acuerdo al número de páginas.

LICENCIAMIENTO DE LA OBRA

Una vez son publicados en la Revista Vitae, los artículos científicos y revisiones se encontrarán disponibles de manera libre para consulta de todo el público, tanto en el sitio web como en los diferentes sistemas de indexación y bases de datos a los que está suscrita la revista, bajo la Licencia Creative Commons, en el modo Attribution-Noncommercial-No Derivative Works aprobada en Colombia.

Así mismo, los autores ceden, sin derecho a retribuciones económicas, a la Universidad de Antioquia, Revista Vitae, los Derechos Patrimoniales sobre la publicación y sus diferentes medios de difusión por el tiempo que establezca la normatividad vigente, mediante el formato de Licencia de Acceso Abierto a la Publicación propuesto para tal fin.

La documentación requerida para presentar los artículos, los formatos y una copia de estas instrucciones pueden ser descargados del sitio web: <http://www.udea.edu.co/vitae>

AUTHOR'S GUIDELINES

Act 016, August 26/2010

SCOPE AND REVISION POLICIES

Journal VITAE is an official publication of the Facultad de Química Farmacéutica, with quarterly periodicity, and has as mission the dissemination of scientific thinking and investigative task level in the various fields of pharmaceutical sciences, food and related industries. It publishes original and unpublished manuscripts, which are selected by the Editorial Board and evaluated by national and international referees. The opinion of the Faculty front the various issues of interest is put through its editorial pages. The responsibility for the judgments, opinions and views expressed in published articles rests solely with their authors.

RESERVATION OF RIGHTS

The review and selection of items sent by partners are in charge of the Editorial Board. Receipt of a work does not imply acceptance or publication thereof, or the commitment of the journal on its release date. Likewise, it reserves the right to make editorial changes necessary for publication of the journal.

CLASSIFICATION OF ARTICLES

Journal VITAE publishes the following types of articles:

- Complete Articles
- Short Articles
- Reviews (only researchers invited by the Editorial Board)

All Complete Articles will be classified in any of the following sections:

- Foods: Science, Technology and Engineering
- Pharmaceutical Care
- Biotechnology
- Pharmacology and Toxicology
- Pharmaceutical Industry
- Natural Products

MANUSCRIPT SUBMISSIONS

Manuscripts are accepted in English. You must submit a hard copy, double spaced, with font Times New Roman 12, in sheets of letter size paper, with

margins of 3cm symmetrical. Then, will include an electronic copy in Word ®, together with article and authors information forms and open access licence agreement. Articles submitted to the journal VITAE shall have a maximum length of 25 pages, including tables and figures.

FIRST PAGE

Title Information

On the first page of all articles should appear: Title in Spanish and English, full names of authors and institutional affiliations, including city and country. The lead author must indicate the email to which correspondence should be directed. (See last journal issue).

Abstract

It must include an abstract, in Spanish and English, with a maximum length of 200 words, written in past tense, in one paragraph. Do not include abbreviations or acronyms, or used references. The abstract of articles should contain:

- Introduction
- A hypothesis
- One or two arguments
- Results
- Conclusions

Keywords

Include up to five key words in both Spanish and English; at least two of them must be included in the Health Sciences descriptors (DeCS) in the web address: <http://decs.bvs.br/>

REVIEWS

They are documents which analyze and integrate research findings on a field in science or technology, in order to give account of progress and development trends. They are made by guest selected by the Editorial Board and experts in the field, which present an overview of the field in question, with a critical assessment of their development.

The structure and headings of the reviews is to the author, although the editorial board may suggest changes to improve the issue. The literature review

should cover a period of not less than one year and be at least 50 references.

COMPLETE ARTICLES

They show, in detail, the original results of completed research projects, which have not been previously published. When it comes to standardization of analytical methods, these must be validated under international standards. The full article should submit the following paragraphs:

Introduction: Presents a context or background of the study, referring to any work previously published by the same authors or others, if knowledge of these is essential to place the reader in developing the paper presented. This section will detail the aims and objectives of the article.

Materials and methods: It should include information and procedures necessary for the reproduction of the experiments, indicating the methods established in the literature and indicating significant changes to them.

Results and discussion: Results should be presented in a logical sequence, using charts and graphs to synthesize information. This section should include interpretations and analyzes the data presented.

Conclusions: They should link to work goals, omitting those that are not supported by the results. Avoid economic conclusions, except when the article includes the testing.

SHORT ARTICLES

These show the original preliminary or partial results of a scientific or technological research, which requires a quick diffusion, about a work related to pharmaceutical and food sciences, which interest justifies information on the subject. They have a maximum of 15 pages, preserving the structure of the full articles.

MANUSCRIPT STYLING GUIDE

Tables and figures: Each article should be supplemented with tables and figures, previously referred in the text

(Ex: In table 1, etc.), with a different row for each category, in Arabic numerals, in which specified information should not be duplicated in the text and should be placed immediately after the paragraph in which they are cited for the first time. These rules must be taken into account:

- The tables include tables, with results or not, used to synthesize or organize information, complete with borders drawn.
- Figures include graphs, illustrations, photographs, drawings, maps and structures, limited in number and trying to juxtapose those which, without prejudice of clarity may relate to the same coordinate system.
- The use of colors in the graphic is subject to additional publication costs generated in the editorial process.
- You must indicate the source from which were taken those figures and tables are not created by the author, using similar references to the text.
- Figures and tables should use the font Times New Roman.
- The title of the figures is typed as one paragraph out of it, at the bottom, and the tables at the top.

Symbols and units: The author must take into account in drafting the International System of Quantities (ISO / IEC 80000), in terms of units, symbols and abbreviations.

Trade names and marks: Avoid the use of trade names, but instead be used to generics, but if unavoidable, is indicated by the symbol ® or TM.

Names of equipment, instruments and reagents: Should indicate the precise values for the replication of the experiment, describing specific details to facilitate their identification; for reagents and culture media, the name and country of origin of each one should be indicated between parentheses.

Scientific names: Scientific names should be shown in italics, with initial capitalization, optionally complemented with the "authority". You should identify the strains and variations of the species, if relevant to the job.

REFERENCES

They should be indicated in the text by an Arabic numeral in parentheses after the order of appearance. The full bibliographic references must be at the end of the article under the heading References, according to the rules of

ICMJE (Vancouver), which can be consulted in: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/bookshelf/br.fcgi?book=citmed>.

The models for some references are included below:

Scientific articles: Authors. Article title. ISI abbreviation of Journal name. Date of publication, Volume (Issue): Pages.

Restrepo A, Cortés M, Márquez CJ. Uchuvas (*Physalis peruviana* L.) mínimamente procesadas fortificadas con vitamina E. *Vitae*. 2009 May-Aug; 16 (2): 19-30.

Keyzers R, Daoust J, Davies-Coleman M, Van R, Balgi A, Donohue E, *et al.* Autophagy-modulating aminosteroids isolated from the sponge *Cliona celata*. *Org Lett*. 2008 Jul 17; 10 (14): 2959-2962.

Printed Books and monographs: Authors. Title. Edition. Place of Publication: Publisher, Year. Pages.

Gibaldi M, Perrier D. *Farmacocinética*. Barcelona, España: Reverte; 2008. 352 p.

Thesis and degree work: Authors. Title. [Document type]. [Place of Publication]: Editor. Date. Pages.

Monsalve AF, Morales SP. Aumento de capacidad del recurso restricción en la empresa Laproff S.A. [Tesis de pregrado]. [Medellín, Colombia]: Universidad de Antioquia; 2009. 39 p.

Overlock JA. The relationship between balance and fundamental motor skill in children five to nine years of age [master's thesis]. [Corvallis (OR)]: Oregon State University; 2004. 111 p.

Electronic Material: Authors. Title. [Type of Medium]. Place of Publication: Publisher: Date.

ASME. Aseptic Fill & Finish for Biopharmaceuticals. [CD-ROM]. San Diego (CA): ASME; 2007.

Website: Authors. Title. [Type of medium]. Place of Publication: Publisher. Publication. [Date of Citation]. Available at: URL.

Habib MAB, Parvin M, Huntington TC, Hasan MR. A review on culture, production and use of spirulina as food for humans and feeds for domestic animals and fish. [Internet]. Rome, Italy: FAO. 2008 [Updated 2008 Jan 8; cited 2009 Aug 18]. Available from: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/i0424e/i0424e00.pdf>

ORIGINALS REVISION

The Editorial Board will review the originals, be advised as required, by appropriately qualified personnel and returned to authors whose content does not conform to these rules, seeking, in any case, any necessary changes

Selection. The Editorial Committee shall forward all items that meet the editorial standards at least to two referees, who must give their written concept in the format established for this purpose. If referees suggest corrections, the authors should send the new version accompanied by magnetic media within a maximum of twelve days, limit time in which the manuscript will lose the turn of publication. In the correction of final proofs, to be realized with great care, authors cannot modify the original text.

Finally, three samples will be sent of the published issue to the lead author as retribution of our process.

PUBLISHING COSTS

It is established a value to pay of \$ 300.000 (three hundred thousand pesos or dollar equivalent) per article. This value will be paid as soon as the lead author is informed of the volume and number to be issued the final version of the manuscript. The use of graphics, pictures or photographs in color is an additional fee according to the number of pages.

LICENSING OF THE WORK

Once they are published in the Journal *Vitae*, scientific articles and reviews will be available freely to the public consultation, both on the website and in the different indexing systems and databases where the Journal is submitted, under a Creative Commons License, in the way Attribution-Noncommercial-No Derivative Works, the version that is adopted in Colombia.

Also, the authors give, with no right to financial compensation, to the Universidad de Antioquia, *Revista Vitae*, copyrights on the publication and its various media by the time set in the current regulations, by filling the format of Open Access License.

The documentation for presenting the articles, formats and a copy of these instructions could be downloaded from website: <http://www.udea.edu.co/vitae>

INFORMACIÓN GRUPOS DE INVESTIGACIÓN
Facultad de Química Farmacéutica / Universidad de Antioquia

Grupo / Categoría COLCIENCIAS Clasificación 2010	Coordinador	Objetivo del grupo
Grupo de Investigación en Sustancias Bioactivas (GISB) / A	Gabriel Jaime Arango A. Doctor en Ciencias Farmacéuticas. Profesor del Área de Producción Farmacéutica gjarango@udea.edu.co	Búsqueda de nuevas alternativas terapéuticas con compuestos activos, de baja toxicidad y de menor costo con el aprovechamiento de nuestros recursos naturales.
Promoción y Prevención Farmacéutica / A	Pedro Amariles Muñoz. Magister en Farmacia Clínica y Farmacoterapia. Doctor en Farmacología. Profesor Área de Atención Farmacéutica. pypfarmaceutica@farmacia.udea.edu.co	Evidenciar la importancia y la contribución del profesional farmacéutico a la utilización, efectiva, segura y económica de los medicamentos, al igual que al mejoramiento de las condiciones de salud de la comunidad en contexto del Sistema General de Seguridad Social de Colombia. En este sentido, el grupo se orienta a: (1) diseñar y realizar trabajos de investigación relacionados con la implementación y valoración del efecto en salud de los servicios de Atención Farmacéutica: Seguimiento Farmacoterapéutico, Dispensación, Indicación Farmacéutica, Farmacovigilancia, Farmacoconomía y Educación en Salud; (2) diseñar, desarrollar y valorar el efecto de herramientas informáticas sobre la eficacia y eficiencia en la realización de los servicios de Atención Farmacéutica; y (3) realizar labores de extensión y asesoría relacionadas con intervenciones en promoción de la salud; prevención de la enfermedad; y orientación al uso efectivo, seguro y económico de los medicamentos.
Programa de Ofidismo y Escorpionismo / A	Juan Carlos Alarcón. Doctor en Biología. Profesor Área de Producción Farmacéutica jalarcon@farmacia.udea.edu.co	Búsqueda y producción de metabolitos secundarios de interés fármaco-alimentario utilizando suspensiones celulares vegetales, micropopagaciones vegetativas, cultivos sumergidos o inmovilizados y ensayos biológicos para evaluar su actividad.
Productos Naturales Marinos / B	Alejandro Martínez M. Doctor en Ciencias. Profesor del Área de Producción Farmacéutica amart@farmacia.udea.edu.co	Búsqueda de sustancia de interés farmacéutica en organismos marinos.
Grupo de Estudio e Investigaciones Biofarmacéuticas / C	Adriana María Ruiz Correa. Doctora en Tecnología Farmacéutica. Profesora Área de Producción Farmacéutica. Adriana75m@yahoo.com	Realizar estudios biofarmacéuticos, tanto <i>in vivo</i> como <i>in vitro</i> , que permitan medir las cantidades de sustancia activa o metabolitos en matrices biológicas, para verificar si la sustancia activa llega al torrente sanguíneo y de esta manera garantizar la eficacia terapéutica. Proponer nuevas metodologías de evaluación de la biodisponibilidad de los sistemas terapéuticos.
Biodegradación y Bioconversión de Polímeros (BIOPOLIMER) / C	Amanda Inés Mejía Gallón. Doctora en Ingeniería de Alimentos. Profesora Área de Producción Farmacéutica. amejia@quimbaya.udea.edu.co	Biodegradar y/o bioconvertir residuos agroindustriales a productos de valor agregado utilizando hongos basidiomicetos de la podredumbre de la madera, para obtener biocombustible, productos farmacéuticos, alimentos para animales, y nutrientes humanos.
Diseño y Formulación de Medicamentos, Cosméticos y Afines / C	Gloria Elena Tobón Zapata. Doctora en Química. Profesora Área de Producción Farmacéutica. getobon@farmacia.udea.edu.co	Diseño, formulación y reformulación de productos farmacéuticos, cosméticos y afines.
Estudios de estabilidad de medicamentos, cosméticos y alimentos / D	Cecilia Gallardo Cabrera. Doctora en Ciencias Químicas. Profesora Área de Producción Farmacéutica. cgallardo@farmacia.udea.edu.co	Contribuir al desarrollo de la industria y al mejoramiento de la salud pública, a través de la investigación e implementación de estudios de estabilidad en medicamentos, cosméticos y alimentos, de acuerdo a consideraciones científicas y regulaciones nacionales e internacionales.
Biotecnología Alimentaria (BIOALI) / D	Diana María Granda Ph.D Ciencias, Línea Envases para Alimentos Profesora Área de Ingeniería Aplicada. dgranda@farmacia.udea.edu.co	Bioconvertir materias primas y residuos agroindustriales en productos de interés alimentario mediante microorganismos.
Grupo de Investigación en Alimentos Saludables (GIAS) / D	María Orfilia Román Morales. Magister en Química. Profesora Área de Ingeniería Profesional mroman@farmacia.udea.edu.co	Desarrollar alimentos saludables con énfasis en fibra dietaria.
Grupo de Nutrición y Tecnología de Alimentos / Sin Clasificar	José Edgar Zapata Montoya. Doctor en Biotecnología. Profesor Área de Ingeniería Aplicada jedgar_4@yahoo.com	Desarrollo de nuevas propuestas alimentarias basadas en métodos de conservación no térmico y en procesos biotecnológicos, que permitan ampliar el espectro de posibilidades de la industria nacional.
Grupo de Investigación en Análisis Sensorial (Nuevo grupo año 2010). / Sin Clasificar	Olga Lucía Martínez. M. Sc. Salud Pública. Especialista en Ciencia y Tecnología de Alimentos. Profesora Área de Ingeniería Aplicada grupsensorial@gmail.com olmar@farmacia.udea.edu.co	Investigar los factores que intervienen en la calidad organoléptica de alimentos, bebidas, cosméticos, productos naturales, farmacéuticos y afines en las etapas de I+D+I. Realizar investigaciones sobre caracterización sensorial de materias primas y productos, incluyendo denominaciones de origen.



La connaissance doit être universelle
Wissen muss sein universell
El coneixement ha de ser
Conoscenza deve essere
Conhecimento deve ser
El conocimiento debe ser

Knowledge must be **UNIVERSAL**

Our Journal is ready to make universal the results of your research. From March 7th 2010 all the manuscripts must be submitted in English, and the process will be done with international peer reviewers using english forms and guidelines.

Vitae

REVISTA DE LA FACULTAD
DE QUÍMICA FARMACÉUTICA
UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
MEDELLÍN, COLOMBIA

more info:

<http://www.udea.edu.co/vitae/>
vitae@udea.edu.co

Indexed in:



e-revist@s



FACULTAD QUÍMICA FARMACÉUTICA
UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

Medellín, 1 de agosto de 2011

- Señores Profesores, estudiantes, empleados, egresados, AMIGOS y Asociaciones Facultad Química Farmacéutica, Universidad de Antioquia
- Señores empresarios de *los sectores farmacéutico y alimentario*

Asunto: Banco Donantes Sede Alterna Facultad de Química Farmacéutica.

En el marco de su empeño de alcanzar el liderazgo necesario para contribuir con el desarrollo los **sectores farmacéutico y alimentario en Colombia, al igual que a satisfacer las necesidades de la comunidad**, la Facultad de Química Farmacéutica de la Universidad de Antioquia tiene el reto y la meta de contar con **una sede alterna, en predios cercanos a la Ciudad Universitaria, similar a como lo tienen otras Facultades del área de la Salud.**

Con esta iniciativa se pretende contar con aulas y oficinas para profesores, acordes con las necesidades actuales de la Facultad, superando las limitaciones significativas que se viven en el momento; además de disponer del espacio para el funcionamiento del **futuro Instituto de Investigación e Innovación en Productos Farmacéuticos y Alimentarios.**

El logro de este reto requiere, en primer lugar, de la adquisición del terreno. Para ello, se ha creado el **Fondo Banco de Donantes con destinación específica a la adquisición del terreno de la Sede Alterna de la Facultad de Química Farmacéutica (Unidad Ejecutora especial 8903 en la Universidad de Antioquia).** La meta es recaudar **TRES MIL MILLONES DE PESOS**, vía aporte de los egresados, empleados, profesores y amigos de la Facultad, al igual que de las empresas del sector farmacéutico y alimentario, complementado con ingresos por otras alternativas, tales como cursos, congresos, etc.

En este sentido, los invito a ser parte de este Banco de donantes, **haciendo sus aportes, mediante consignación en la Cuenta de Ahorros de BANCOLOMBIA No 10537229522, a nombre de la Universidad de Antioquia, indicando el nombre del donante y el centro de costo 8903.**

La copia de la consignación debe enviarse por fax (4-2195459) o por correo electrónico (decfqf@farmacia.udea.edu.co), o hacerse llegar a la Decanatura de la Facultad (oficina 2-124, Ciudad Universitaria – Universidad de Antioquia). En los casos requeridos, la Universidad de Antioquia entregará el respectivo certificado de donación.

Les agradezco su atención, al tiempo que los invito a que sean parte activa de la finalidad de alcanzar **“una facultad con una imagen social de referente y líder en el análisis, discusión y generación de propuestas para la solución de problemas prioritarios de los sectores farmacéutico y alimentario”.**

Prof. PEDRO AMARILES MUÑOZ
Decano



LABORATORIO ESPECIALIZADO DE ANÁLISIS
(LEA)



FACULTAD DE QUÍMICA
FARMACÉUTICA

La Facultad de Química Farmacéutica de la Universidad de Antioquia por medio del Laboratorio Especializado de Análisis (LEA), ofrece propuestas o soluciones a problemas y situaciones que se le presentan a la Industria Farmacéutica, Cosmética y afines con el objeto de aplicar el conocimiento y posibilitar el desarrollo científico y tecnológico del sector; cuenta con el conocimiento y la tecnología necesaria para respaldar el desarrollo de la industria farmacéutica, las entidades de salud y entes regulatorios del país.

PRUEBAS ACREDITADAS

- Contenido de principio activo por HPLC para los siguientes productos:** Lovastatina materia prima y tabletas, Dicloxacilina materia prima, cápsulas y polvo para suspensión, Captopril tabletas, Famotidina Tabletadas, Acetaminofen tabletas, Cápsulas, solución oral y suspensión, Ampicilina materia prima para productos estériles.
- Contenido de principio activo por método Yodimétrico** para: Ampicilina tabletas, cápsulas y polvo para suspensión.
- Uniformidad de dosis por uniformidad de contenido por HPLC** para los productos: Lovastatina tabletas, Famotidina tabletas, Acetaminofen tabletas y cápsulas, Dicloxacilina cápsulas, Captopril tabletas.
- Uniformidad de dosis por variación de peso** para los productos: Lovastatina tabletas, Famotidina tabletas, Acetaminofen tabletas y cápsulas, Dicloxacilina cápsulas, Ampicilina tabletas y cápsulas y Captopril tabletas.
- Prueba de disolución por HPLC** para: Lovastatina tabletas, Famotidina tabletas.
- Prueba de disolución por U.V.** para: Acetaminofen tabletas y cápsulas, Dicloxacilina cápsulas.
- Límite de captopril disulfuro por HPLC.**
- Ensayo de residuo de ignición**
- Ensayo de metales pesados Método II**
- Ensayo de pérdida por secado al vacío** para las siguientes materias primas: Lovastatina, Famotidina, Ampicilina, Captopril.
- Análisis Microbiológicos:**
Ausencia de microorganismos patógenos: *Escherichia coli*, especies de *Salmonellas* y *Staphylococcus aureus*
Recuento de Mohos y Levaduras
Recuento de microorganismos mesófilos
- Pruebas Biológicas**
Ensayos de esterilidad
Ensayo de endotoxinas bacterianas por el método de LAL.

Otros Servicios:

- Análisis fisicoquímico de materias primas, medicamentos, productos cosméticos, y afines.
 - Valoración del principio activo por técnicas analíticas como: HPLC, U.V., Potenciometría y Titrimetría.
 - Determinación de humedad por Karl - Fischer o estufa.
 - Identificación por U.V., HPLC, I.R., colorimetría.
 - Determinación de pH
 - Uniformidad de dosis por uniformidad de contenido y variación de peso
 - Pruebas de disolución
 - Perfiles de disolución
 - Equivalencia farmacéutica
 - Dureza.
 - Friabilidad
 - Peso promedio
 - Dimensiones
 - Volumen de llenado
 - Material particulado por inspección visual y microscopio
 - Ensayo de Viscosidad
 - Ensayo de metales pesados.
- Pruebas Biológicas
 - Determinación de la potencia de antibióticos
 - Análisis Microbiológicos:
 - Ausencia de microorganismos patógenos: *Pseudomonas aeruginosa*
 - Concentración Mínima Inhibitoria (CMI), para agentes desinfectantes
 - Control de calidad a material médico quirúrgico como gasa, algodón, jeringas, equipo de venoclisis, entre otros, de acuerdo a normas ICONTEC y la regulación farmacopeica vigente.

CON LA NORMA NTC - ISO/ IEC 17025
POR LA SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
MEDIANTE RESOLUCIÓN 11026 DE 2005



INFORMES: Laboratorio Especializado de Análisis (LEA)
Directora: Cielo Patricia Guzmán C.
DIRECCIÓN: Calle 67 No. 53 - 108 Bloque 1 -110
TELEFAX: 219 54 58 219 54 54
E-mail: lea.farmacia@gmail.com lea@farmacia.udea.edu.co

ENSAYOS PARA COSMÉTICOS

SUSTANCIA	PRODUCTO COSMÉTICO
Hidróxido de potasio o de sodio	Solventes para cutículas de uñas
	Alisadores cabello
	Productos depilatorios
Determinación del cloroformo	Pastas dentífricas
Identificación y determinación del peróxido de hidrógeno	Productos para el cuidado del cabello
	Endurecedores de uñas
	Productos para higiene oral
Determinación de formaldehído	Endurecedores para las uñas
Identificación y determinación del ácido tioglicólico	Productos para ondular o alisar el cabello
	Productos depilatorios
	Acondicionadores de cabello
	Productos para tinturas del cabello
Identificación y determinación de hidroquinona	Productos aclarantes de la piel
Determinación de fluor	Pastas dentífricas
Determinación de ketoconazol	Shampoo
Contenido de tensoactivo aniónico	Shampoo
Contenido de sustancias anticaspas (4 analitos)	Shampoo
Determinación de clorhidróxido de aluminio y zirconio	Desodorantes

CUPÓN DE SUSCRIPCIÓN / SUBSCRIPTION COUPON

Nombres y apellidos
(Name and surname)

Cédula o Nit.
(I.D.)

Dirección
(Address)

Correo electrónico
(e-mail) Teléfono
(Phone N°)

Ciudad País
(City) (Country)

Fecha Firma
(Date) (Signature)

Forma de Pago

Banco Ciudad
(Bank) (City)

Giro postal o bancario N°
(Money or banker's order N°)

Valor de la suscripción anual -tres números-

Colombia..... \$100.000
Estudiantes (Anexar constancia)..... \$50.000
Exterior (Incluye transferencia bancaria)..... US\$ 53

Todo pago debe hacerse a nombre de la Universidad de Antioquia – Revista VITAE.

Para su comodidad usted puede consignar el valor de la suscripción en las cuentas nacionales No. 180-01077-9 del Banco Popular o No. 1053-7037272 de Bancolombia, en cualquier oficina del país, a nombre de la UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA centro de costos 8516. Si paga por este sistema, sugerimos tomar una fotocopia del recibo y enviarnos el original, adjuntando este cupón diligenciado.

Precio publicación por artículo: Colombia \$300.000; Exterior US\$ 160

Correspondencia, canje y suscripciones: Revista VITAE, Facultad de Química Farmacéutica, Universidad de Antioquia, Edificio de Extensión, Calle 70 No. 52-62 Piso 3 oficina 303. Teléfono: 57(4) 219 84 70. Apartado Aéreo 1226, Medellín, Colombia. Telefax (574) 219 54 59.

Dirección electrónica: vitae@udea.edu.co

Internet: <http://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/vitae>

Este suplemento se imprimió en:
L. Vieco e Hijos Ltda.
PBX: (574) 255 96 10
lviecohijasltada@une.net.co
Medellín - Colombia